



RESUMEN

El trabajo de investigación “Guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para obras civiles. Caso particular de edificaciones de concreto reforzado”, se realiza en el marco de la Maestría en Construcciones de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca, y se formula en virtud de la existencia de modelos de especificaciones cuya redacción y contenido, no facilitan la ejecución óptima de trabajos y solución de problemas, por lo que la investigación tiene como propósito superior contribuir con los profesionales de la construcción al dotarles de un documento de apoyo a la actividad de edificar, y en gran medida una solución de problemas, cuya estructura busca unificar criterios, procedimientos e integrar los componentes en una especificación técnica de fácil manejo por parte de constructores y fiscalizadores, incluso por no especialistas. Con este propósito, metodológicamente la guía tiene como sustento información proveniente del trabajo de campo que se realizó en la ciudad de Cuenca, y consistió en la aplicación de una encuesta y entrevista a profesionales de la construcción, realizado en el período comprendido entre los meses de julio a noviembre de 2011; y, del estado del arte se ha rescatado el proceso de evolución del conocimiento científico y desarrollo de las ETP que se aplica para la redacción de las nuevas especificaciones a nivel internacional. Se anotan como resultados, el documento guía, las técnicas constructivas, selección de materiales, aplicación de las normas de obligado cumplimiento, procedimientos de ejecución, redacción clara y homogénea de los rubros que intervienen en la ejecución del proyecto. Finalmente, se espera que la difusión de la Guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para obras civiles, en edificaciones de concreto reforzado: (i) genere mayor preocupación en la redacción de especificaciones técnicas, (ii) que haya exigencia estatal en el diseño integral del proyecto; (iii) el compromiso de técnicos, redactores y personas dedicadas a la actividad de construir para exigir un documento de apoyo verdadero a la labor de la construcción; (iv) las universidades tomen en cuenta que no solamente debe primar la enseñanza teórica sino también la práctica integral, con estos criterios, se obtendrán edificaciones que provean confort y seguridad a la hora de un evento catastrófico.



Tabla de contenido

CAPITULO I	11
LINEAMIENTOS	11
1.1 INTRODUCCIÓN	11
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.4 JUSTIFICACIÓN	15
1.5 MARCO DE REFERENCIA	16
1.6 METODOLOGÍA	18
 CAPITULO II	 19
EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES	19
2.1 VISIÓN HISTÓRICA	19
2.2 LA SITUACIÓN ACTUAL	24
 CAPITULO III	 29
LA ETP EN ECUADOR Y EN CUENCA	29
3.1 LA EXPERIENCIA LOCAL	29
3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE LAS ETP	30
3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA	31
3.4 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS	40
3.5 DISCUSIÓN	44
 CAPITULO IV	 47
PROPUESTA	47
4.1 INSUMOS QUE SE UTILIZA EN LA PROPUESTA	47
4.2 EL CSW Y EL FORMATO ESTANDAR	48



CAPÍTULO V.....	68
ALTERNATIVA DE PROPUESTA	68
5.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	68
5.2 ESTRUCTURA BÁSICA DE LA ETP.....	76
5.3 EJEMPLOS.....	81
5.4 RESUMEN DE RUBROS DEL PROYECTO	104
 CAPÍTULO VI.....	 106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
6.1 CONCLUSIONES	106
6.2 RECOMENDACIONES.....	108
 CAPÍTULO VII.....	 112
BIBLIOGRAFÍA	112



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

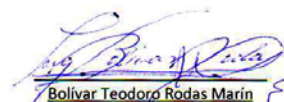
Caso particular de edificaciones en concreto reforzado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Bolívar Teodoro Rodas Marín, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Construcciones MSc. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.


Bolívar Teodoro Rodas Marín
C.C. 0100934116

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

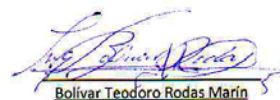
Caso particular de edificaciones en concreto reforzado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Bolívar Teodoro Rodas Marín, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.


Bolívar Teodoro Rodas Marín
C.C. 0100934116

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES PRIMERA EDICIÓN

GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

**Caso particular de edificaciones en concreto
reforzado.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGISTER EN CONSTRUCCIONES (MSc)**

AUTOR: BOLÍVAR TEODORO RODAS MARÍN

DIRECTORA: Ec. DELFA CAPELO AYALA



Torres Petronas (Malasia)
Fuente: imágenes google

Cuenca, Septiembre de 2012



DECLARACIÓN

Yo, BOLÍVAR TEODORO RODAS MARÍN, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad de Cuenca, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Autor: BOLÍVAR TEODORO RODAS MARÍN

C.I.: 0100934116



CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por AUTOR, bajo mi supervisión.

Ec. DELFA CAPELO AYALA
DIRECTORA DEL PROYECTO



DEDICATORIA

A mi esposa, Fanny, campo fértil, en el cual los niños cosechan su sabiduría, apoyo infinito donde descansa mi bregar diario.

A mi hijo Gustavo, pilar fundamental y seguro en el cual se agranda mi fortaleza.

A mi hermana Gloria, basa universal del crecimiento moral de la familia y la sociedad.

A mis padres Obdulio y Virginia (+), hermanos Lía y Napoleón (+), Delia y Olmedo (+), apoyo intangible como llama viva y bellos recuerdos.

A mis familiares y amigos, por su apoyo generoso a la hora de contribuir con este trabajo.



AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Cuenca, por permitirme avanzar en el conocimiento, constituye un manto de sabiduría que se debe aprovechar.

Al Ingeniero Fabián Carrasco Castro, por su apoyo incondicional a mis objetivos de alcanzar un desarrollo técnico superior.

A la Ec. Delfa Capelo Ayala, por la denodada dirección de la tesis, consejos técnicos y profesionales donde se cimienta mi trabajo.

A los profesores de la maestría, por su dedicada labor para ampliar el conocimiento en bien del adelanto del país.

A la Facultad de Arquitectura y Directores de la Maestría, por la organización y apoyo en el lapso del curso.

A los profesionales que me permitieron cumplir con el trabajo para las encuestas y entrevistas, por sus valiosas observaciones, tiempo, apoyo técnico y experiencia.

Al Tribunal de Tesis Ing. Iván Andrade MSc e Ing. Carlos Romero Jaramillo, dedicados analistas de la presente tesis.



GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

Caso particular de edificaciones en concreto reforzado.

CAPITULO I

LINEAMIENTOS

1.1 INTRODUCCIÓN

La Arquitectura y la Ingeniería Civil como ciencias dedicadas a la construcción para el bienestar humano, han desarrollado mediante el estudio de las necesidades, condiciones físicas para la protección, movilización y confort de la comunidad mundial, con diferentes niveles de acuerdo al avance de la tecnología de la edificación en todos los países del globo.

Este avance está ligado estrechamente a la imposición de normas de construcción, para proveer seguridad y permanencia a través del tiempo, es así que la emisión de nuevos códigos y su uso obligado se presenta constantemente sin ser la excepción nuestro país.

La publicación de la Norma Ecuatoriana de Construcción 2011 (NEC-11), integra nuevas variables como seguridad de vida y accesibilidad, sismo-resistencia, eficiencia energética y otros, que se deben tomar en cuenta a la hora de diseñar nuevos proyectos.

Si bien se conoce porqué se aplica estos conceptos, muy poco se dice de cómo ejecutar la obra para obtener los resultados previstos, por esta razón en varios países el avance en esta materia ha sido significativo a la par de



las nuevas condiciones. En los países subdesarrollados se presenta un considerable retraso en la normativa de construcción, concretamente en Ecuador, gran parte de las obras se construyen sin dirección y sin control técnico, dando como resultado proyectos de mala calidad y como consecuencia la pérdida de la edificación y vidas humanas.

La solución en gran medida a este problema está en disponer de buenas especificaciones de construcción y vigilancia concreta por parte de los organismos locales y nacionales, que obliguen al constructor a realizar trabajos de calidad que respondan a las exigencias actuales de la vida moderna.

Las especificaciones de construcción pueden ser generales y especiales, han tenido su vigencia, pero por el poco cuidado en la elaboración principalmente de las segundas, no han prestado un apoyo significativo en la resolución de problemas a la hora de construir.

Consciente de este problema, el autor, ha emprendido en la búsqueda de un modelo que signifique conocimiento y avance en cuanto se refiere a las especificaciones especiales, dando un nuevo concepto en la redacción, para incluir las nuevas propuestas que sobre este campo se ha avanzado a nivel nacional e internacional.

Las nuevas propuestas están encaminadas a dotar al constructor de una herramienta creada por redactores especializados de vasta experiencia en el campo de la construcción, los cuales formulan amplios conceptos que deben tomarse en cuenta a la hora de redactar las especificaciones especiales con la finalidad de concentrar los lineamientos constructivos de un proyecto **específico**, por lo que a partir de este párrafo lo llamaremos Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) del Proyecto.

El objetivo de esta investigación, es la de facilitar al técnico especificador, de una guía práctica para la redacción de la ETP de los rubros de un proyecto, que esté estrechamente ligado al trabajo que se desarrolla en la construcción, pretende también que los usuarios conozcan sobre los parámetros internacionales que se utilizan para la elaboración de las especificaciones técnicas particulares.

Solamente si se comprende el trabajo específico a ejecutar y se tienen todas las pautas, se puede ofertar acertadamente su costo. Es importante que sea entendible por el constructor, fiscalizador y en general por los actores del proceso para realizar una construcción eficiente.

Las ETP deben ser el complemento de los planos del proyecto, pues, se han encontrado las mismas especificaciones para varios proyectos



generalizando métodos, conceptos, sistemas y más contenidos, que a la final son adaptaciones que no contribuyen a clarificar los problemas encontrados en las obras.

Se debe tener en cuenta que el especificador tiene una gran responsabilidad al elegir materiales, equipos y técnicas apropiadas para la construcción, estas decisiones están basadas en su experiencia y conocimiento del trabajo de edificar, por lo que también merece una remuneración acorde a su esfuerzo.

Es necesario, que el fiscalizador del proyecto en general conozca los elementos básicos que debe tener una buena especificación, y a través de un examen minucioso determine la idoneidad del trabajo, caso contrario devolver para que no se derive en futuros problemas.

Este trabajo de investigación tiene como propósito aportar nuevos conceptos y modelos internacionales de redacción de Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) para edificaciones, para contribuir con efectividad a las labores de la construcción y fiscalización.

Metodológicamente, el proyecto comprende tres etapas: 1) Investigación documental, que consiste en la revisión bibliográfica para la ampliación del marco teórico; 2) levantamiento de información primaria para identificar insuficiencias detectadas por constructores y fiscalizadores en la redacción de las especificaciones técnicas particulares actuales, lo que se realizará mediante una encuesta y entrevista; finalmente, 3) sobre la base de la revisión bibliográfica y la información primaria, se elaborará la guía, que es el producto que ofrece este proyecto, la misma que se publicará y difundirá entre los profesionales dedicados al diseño, redacción de especificaciones técnicas, construcción y fiscalización de edificaciones de concreto reforzado.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar del sostenido desarrollo y modernización del sector de la construcción en el país, particularmente de las edificaciones, gracias a las remesas de migrantes, la inversión pública y la inversión privada, la actualización de las ETP no ha evolucionado con el mismo ritmo, produciéndose por esta razón, un *desfase* entre la realidad y la teoría que sustenta la metodología para redactar las especificaciones. Los efectos son innumerables, desde la ambigüedad de los términos, la sobre o



subestimación de costos de los proyectos, la dificultad para planillar los avances de obra, la diversidad de interpretación de un mismo objeto, hasta problemas entre constructores y fiscalizadores, por citar unos cuantos ejemplos.

Es en este marco de desfase José Manuel Sevilla López (2001) señala: *La realidad confirma que es en la fase de redacción del proyecto de una obra de edificación donde se genera el mayor porcentaje de errores, cuya subsanación durante la posterior ejecución, incrementa apreciablemente el costo final y los retrasos en la entrega de la obra.* La afirmación de Sevilla es muy sugestiva, y ayuda a sustentar en buena medida el problema que se ha identificado en la realidad local, a cuya solución se pretende aportar con la propuesta de este trabajo de investigación.

De otro lado, una mala redacción, compromete muy seriamente el entendimiento del contenido de la ETP en la fase de ejecución, y a la hora del pago correspondiente puede presentarse más de una interpretación. Es común, que la descripción del rubro no represente el espíritu del mismo. En la práctica, cuando hay insuficiencia en las ETP, se deja a la Fiscalización la interpretación, es muy común la frase: “Lo que diga la Fiscalización”, de esta manera se trata de evitar la responsabilidad de los redactores, causando problemas y errores en su aplicación.

A fin de conseguir uniformidad en las ETP de los proyectos de edificación, mayor seguridad en las personas y cosas, incremento de la fiabilidad de la construcción, mayor eficacia en las reparaciones y conservación de las edificaciones, se deben establecer normas particulares de obligado cumplimiento, que tengan por objeto definir las características técnicas que deben reunir las construcciones en el territorio nacional y en la región en particular.



1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para edificaciones de hormigón armado, que cuente con una estructura tal que permita agilizar el proceso de formulación de documentos, unifique criterios, procedimientos e integre todos los componentes en una especificación de fácil manejo por parte de constructores y fiscalizadores, incluso por no especialistas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las insuficiencias teóricas y metodológicas de las actuales especificaciones técnicas para edificaciones.
- Identificar los problemas que generan las actuales especificaciones técnicas tanto en la construcción del proyecto como en la fiscalización.
- Elaborar la guía para contar con un instrumento de ayuda y consulta para aquellos que estén involucrados en la elaboración y revisión de documentos de especificaciones técnicas para proyectos de edificaciones.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Si los problemas resultantes de la insuficiencia en las ETP se complejizan con las innovaciones en el área de las edificaciones, constituye más que una necesidad, un requisito que no debe descuidar la industria de la construcción, esto es, el contar con una guía actual y pertinente para la redacción de las ETP, de ahí que esta propuesta se justifica en la medida que:

- Permite el ahorro de recursos y tiempos beneficiando a constructores, fiscalizadores y propietarios, puesto que contribuye a la organización y optimización de estos recursos.



- Genera confianza en los diferentes actores vinculados a las construcciones.
- Es un documento que puede ser analizado en la docencia universitaria en razón de que la propuesta recogerá lo más avanzado de la teorías y metodologías que sustentan las especificaciones técnicas particulares para edificaciones, pudiendo éstas ser generalizables a otras áreas de la construcción.
- Facilita la elaboración de los análisis de precios unitarios y el consecuente presupuesto del proyecto, cuya variación entre lo planeado y lo ejecutado esté dentro de los parámetros técnicamente aceptables.
- Reducirá significativamente el tiempo que se invierte en las consultas técnicas que realizan los constructores a los fiscalizadores, también a los diseñadores de proyectos.
- Los manuales de procedimiento son instrumentos administrativos y técnicos que apoyan el que hacer institucional y están considerados como documentos fundamentales para la coordinación, dirección, evaluación y el control técnico y administrativo, así como consulta en el desarrollo cotidiano de las actividades.
- La guía para la redacción ETP para obras civiles, está destinada a orientar el desarrollo de documentos técnicos que acompañan a los proyectos generados en los estudios y a efectuar revisiones referidos a criterios y contenidos de aquellos documentos ya elaborados para la ejecución de determinado proyecto.

1.5 MARCO DE REFERENCIA

Síntesis del contexto general (nacional y mundial).

A partir del de la segunda mitad del siglo XIX, inicia una transformación significativa en la construcción de edificaciones, por la utilización de nuevos materiales como el hormigón y el acero. William Wilkinson, constructor considerado el descubridor del hormigón armado, en 1854 obtiene la



patente de un sistema que incluía armaduras de hierro que mejoraba la construcción de viviendas en general. En 1855 Joseph-Louis Lambot publico el libro “Les bétons agglomeres appliques á l’art de construire” (Aplicaciones del hormigón al arte de la construcción) en donde presentó su sistema de construcción expuesto en la exposición mundial de París, en el año de 1854, el cual consistía en una lancha de remos fabricada de hormigón armado con alambres. Francois Coignet, Joseph Monier y otros en años siguientes presentaron nuevos métodos de aplicación.

Paralelamente la técnica fue reforzada por G.A. Waiss (1866) en pruebas efectuadas por la empresa Freytag und Heidschuch y Marteinstein, el Arquitecto Pruciano Matthias Koenen asistió a estas pruebas, efectuando cálculos que fueron publicados en un folleto llamado el sistema Monier, “armazones de hierro cubiertos en cemento”. Edmond Coignet y De Tédesco, en Francia publican el método agregando el comportamiento de elasticidad del hormigón como factor en los ensayos.

Con estas publicaciones se sientan las bases teóricas de los sistemas de edificación y su respectiva especificación técnica de construcción ya que los procedimientos son tomados en cuenta como memoria de ejecución.

En 1904 se funda el American Concrete Institute (ACI), que es una organización sin fines de lucro de educación técnica para la sociedad y es una de las autoridades líderes mundiales en el manejo y practica del concreto. Así mismo se crean las normas para el diseño y construcción de obras en concreto ACI 318, con lo que se instituye la obligatoriedad de su uso.

En Europa la normalización con base sistemática y científica nace en el siglo XIX con la revolución industrial en países altamente industrializados, ante la necesidad de producir más y mejor. Pero el impulso definitivo llegó con la primera guerra mundial (1914-1918). Fue en este momento, concretamente el 22 de Diciembre de 1917, cuando los Ingenieros alemanes Naubaus y Hellmich, constituyen el primer organismo dedicado a la normalización. DIN (Instituto Alemán de Normalización).

Rápidamente comenzaron a surgir otros comités nacionales en los países industrializados, así en el año de 1918 se constituyó en Francia el AFNOR – Asociación Francesa de Normalización. En 1919 en Inglaterra se constituyó la organización privada BSI – British Standards Institution.

La construcción de edificaciones con materiales de hormigón y acero en nuestro país, tienen su origen a partir de los años cuarenta del siglo pasado, principalmente en las ciudades de Quito y Guayaquil, permitiendo la



construcción de los primeros edificios de más de cinco pisos, sin embargo no existe un verdadero estudio cronológico de la construcción de edificios en el Ecuador, con tecnología del concreto reforzado.

1.6 METODOLOGÍA

Encuesta: Para llegar al conocimiento del problema, sus posibles causa y soluciones, se realizó una encuesta a profesionales vinculados con la construcción y fiscalización de edificaciones, que se encuentren en actividad.

Entrevista: Se aplicó entrevistas personales a los profesionales encuestados para que amplíen sus criterios sobre las preguntas de la encuesta, para lo cual se formuló las siguientes interrogantes: ¿Por qué?, ¿Cómo mejorar?, ¿Qué hacer con respecto a...? ¿Qué le falta a la ETP?, ¿Debe darse mayor importancia a...?

Análisis y conclusiones: Los resultados y respuestas tanto de las encuestas como de las entrevistas, se procesaron y analizaron con el fin de obtener un bagaje de criterios para calificar a las actuales especificaciones, su resultado sirven de insumo para plantear la Guía de redacción de ETP, de manera que se adapte al medio local y nacional, combinando con las nuevas técnicas planteadas a nivel internacional.

CAPITULO II

EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES



Imagen 2 - Lancha de remos de Hormigón armado
Joseph-Louis Lambot
Exposición mundial de París 1854
Fuente: imágenes google

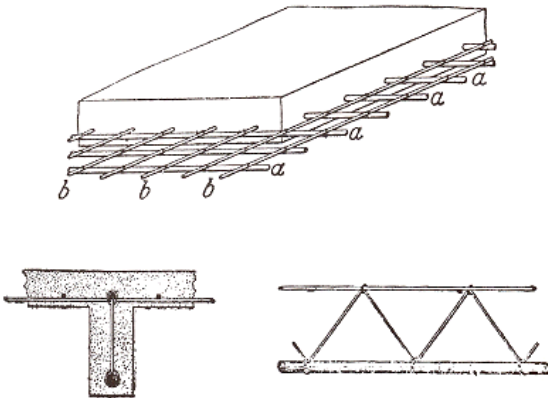


Imagen 3 – Sistema Monier
Fuente: Referencia 1

2.1 VISIÓN HISTÓRICA

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, inicia una significativa transformación en la construcción de edificaciones, con nuevos materiales como el hormigón y el acero. En 1854, William Wilkinson, constructor considerado el descubridor del hormigón armado, obtiene la patente de un sistema que incluye armaduras de hierro que mejoran la construcción de viviendas en general. En 1855, Joseph-Louis Lambot publica el libro *“Les bétons agglomeres appliques á l’art de construire”* (Aplicaciones del hormigón al arte de la construcción) en donde presenta su sistema de construcción en la exposición mundial de París, en el año de 1854, el cual consistía en una lancha de remos fabricada de hormigón armado con alambres.

Paralelamente la técnica fue reforzada por G. A. Waiss (1866) en pruebas realizadas por la empresa Freytag und Heidschuch y Marteinstein, el Arquitecto Pruciano Matthias Koenen asiste a estas pruebas, realiza cálculos que son publicados en un folleto llamado el Sistema Monier, *“armazones de hierro cubiertos en cemento”*. Edmond Coignet y De Tédesco (1888) en Francia publican el método Monier agregando el concepto de elasticidad del hormigón como factor en los ensayos.

Los cinco sistemas más usuales a principio del siglo XX en España, son:

Sistema Monier: Es el más antiguo, se trata de un forjado solidario de viguetas y losa. La armadura de las viguetas se compone de dos barras redondas, la más gruesa en la zona de tracción y la de compresión dentro de la losa. Las dos barras están unidas con alambre a una tercera varilla sinusoidal a modo de alma.

La armadura de la losa se aloja en la parte inferior de la misma y está formada por dos estratos de varillas paralelas, superpuestas perpendicularmente formando una parrilla. Las del estrato inferior se llamaban varillas de resistencia y están espaciadas de 5 a 10 cm con un

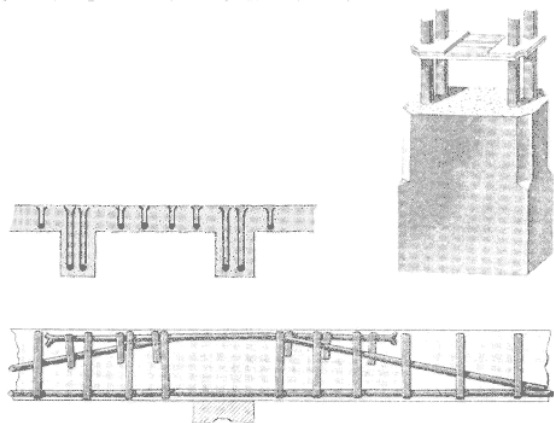


Imagen 4 - Sistema Hennebique
Fuente: Referencia 2

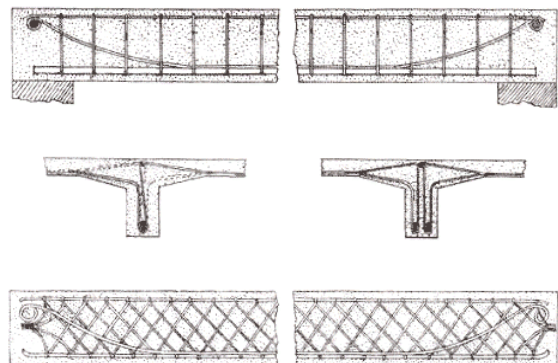


Imagen 5 - Sistema Blanc
Fuente: Referencia 3

diámetro adecuado a la carga de servicio. Las del estrato superior, se llaman de reparto y colocadas con la misma separación que las otras, su diámetro oscila entre 3 a 6 mm. Todas las varillas son atadas entre sí con alambre (1).

Sistema Hennebique: Las jácenas, vigas o cabios, están formadas por un alma de hormigón que abrazaba el tirante, redondo, traccionado. La mayor singularidad del sistema proviene de los estribos de llanta de hierro acabados en forma de cola de carpa que abrazan los tensores horizontales. Estos estribos absorben el esfuerzo cortante y solidifican totalmente el conjunto, para lo cual se encuentran repartidos a lo largo de la viga, pero más estrechos conforme se acercan a los apoyos donde el esfuerzo cortante es mayor (2).

Sistema Blanc: Conocido como *Poutre-Dalle*, se basa en enlazar los hierros del forjado y los que forman las vigas y, por tanto, implican su construcción solidaria. El forjado puede ser solidario o independiente de las vigas (3).

Sistema Métal Déploye: Conocido con el nombre de *Golding*, solo se usa en las confecciones de losas de forjado, independientemente de las viguetas o vigas que lo sostienen. Son, pues, losas que sustituyen las bovedillas y, a veces, los cielos-rasos. Estas losas de hormigón armado permiten una separación mayor entre viguetas y, en caso que fuesen necesarias aún mayores luces, pueden también disponerse (a modo de viguetas de gran resistencia) unos arcos metálicos formados con perfiles U (4).

Sistema Ribera: Se propone también solidarizar las vigas con el forjado. La armadura del forjado descansa sobre las barras de compresión de la viga y tanto las horquillas como el tejido metálico sobrante vienen dobladas en la dirección del forjado. Una característica de este sistema es el uso de la tela metálica o metal déploye para unir las armaduras de tracción con las de compresión a lo largo de toda la viga (5).

Con estas publicaciones se sientan las bases teóricas y metodológicas de los sistemas de edificación en hormigón armado y su respectiva especificación técnica de construcción, pues los procedimientos son tomados en cuenta por los constructores de la época como memoria de ejecución.

En 1904 se funda el *American Concrete Institute* (ACI), que es una organización de educación técnica sin fines de lucro, líder mundial en el manejo y práctica del concreto. Con ellas se crean las normas para el diseño y construcción de obras en concreto ACI 318, con lo que se instituye la obligatoriedad de su uso.

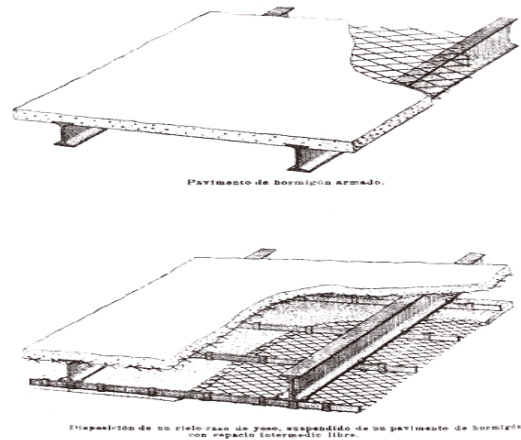


Imagen 6 - Sistema Métal Déploye
Fuente: Referencia 4

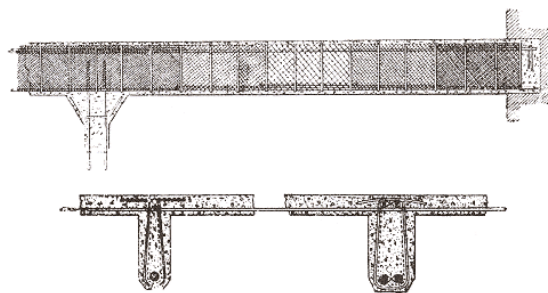


Imagen 7 - Sistema Ribera
Fuente: Referencia 5

En Europa, la normalización con base sistemática y científica nace en el siglo XIX con la revolución industrial en los países altamente industrializados, ante la necesidad de producir más y mejor. Pero el impulso definitivo llegó con la primera guerra mundial (1914-1918). Fue en este período, concretamente el 22 de Diciembre de 1917, cuando los Ingenieros alemanes *Naubaus y Hellmich*, constituyen el primer organismo dedicado a la normalización DIN (Instituto Alemán de Normalización).

Rápidamente comenzaron a surgir otros comités nacionales en los países industrializados, así en el año de 1918 se constituyó en Francia el AFNOR – *Asociación Francesa de Normalización*. En 1919 en Inglaterra se constituyó la organización privada BSI – *British Standards Institution*. En el campo de la construcción, entre las primeras tenemos la norma alemana DIN 1055, que trata de la acción de las cargas sobre las estructuras, fundamentos de diseño y seguridad (6).

En América Latina la construcción de edificaciones con materiales de hormigón y acero, tienen su origen a partir de los primeros años del siglo. En 1908 se instala en Chile la primera planta de cemento, este material se importaba desde Estados Unidos y Europa, a precios bastante altos que limitaba su uso en edificaciones. La fábrica *El Melón*, ubicado en la comuna *La Calera*, es la primera instalada en Latinoamérica, luego se instalan otras como la *Juan Soldado* en 1946, La fábrica *Cerro Blanco* en 1961 tras el devastador Terremoto del Sur, la fábrica *Bio Bio* y otras más, con lo cual se da paso a la construcción de edificios en hormigón armado. Toda la tecnología como las normas de diseño y construcción son importadas. Actualmente Chile tiene una muy buena industria de la construcción en Hormigón Armado y la producción de normas y especificaciones de construcción han avanzado significativamente (7).

En Colombia, después de los voraces incendios de Manizales en 1922, 1925 y 1926 en los cuales más de 450 edificios construidos en madera, bahareque y guadua fueron consumidos por el fuego, se inicia un proceso de reconstrucción y construcción de las primeras estructuras en hormigón armado, tanto en esta ciudad como en el resto del territorio nacional, incentivándose la construcción de fábricas cementeras como la de los hermanos Samper Brush en 1910, no dio resultados satisfactorios por lo que en 1927 decidieron iniciar la construcción de una nueva fábrica. Paralelamente se construyen las fábricas de cemento Diamante, cementos Argos, cementos el Valle y otros que dan lugar a la implementación del hormigón armado con cemento nacional. Hasta antes se construía con tecnología y cemento importado bajo normas americanas ACI y alemanas DIN. No se tiene referencias de especificaciones técnicas de construcción



nacionales a esa fecha, en la actualidad se han modernizado las normas de diseño considerablemente (8).

En Argentina, en 1921 se construye la primera planta cementera *Loma Negra Cia. Industrial Argentina S.A., Provincia de Buenos Aires*, en 1929 en la Provincia de Córdoba, se instala la fábrica de Cemento perteneciente a la Compañía Sudamericana de Cemento Portland S.A., en 1935 la Corporación Cementera Argentina instala otra fábrica en la Provincia de Mendoza, estas fábricas son las pioneras en la elaboración de cementos hidráulicos con los que arranca la construcción de edificaciones de hormigón armado. La tecnología es importada y las normas de diseño y construcción provienen de los países desarrollados (9).

En Ecuador la primera fábrica de cemento es instalada en la ciudad de Guayaquil en el año de 1923 con la marca Cóndor, luego surgen la Cemento Rocafuerte, cemento Guapán, cemento Chimborazo y Selva Alegre. Se construyen edificaciones con materiales de hormigón y acero a partir de los años veinte y treinta del siglo pasado, principalmente en las ciudades de Quito y Guayaquil. No existe un verdadero estudio cronológico de la construcción de edificios en el Ecuador con tecnología del concreto reforzado, tampoco existen normas o especificaciones locales para la construcción, se recurre a las normas DIN y al ACI (10).

En abril de 2011 en convenio entre el MIDUVI y la Cámara de Construcción de Quito, publican la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-11) en la cual se integran nuevos conceptos como la sismo resistencia, eficiencia energética, energía renovable, que actualiza y reforma el concepto de diseño y construcción de edificaciones como viviendas, locales públicos y escolares (11).

La redacción de las ETP para la construcción de edificaciones ha sido revisada permanentemente en los países desarrollados, en menor medida en países subdesarrollados. El estadounidense John Wiley (2011) en el *Construcción Specifications Practice Guide*, manifiesta que *las especificaciones de construcción han sido modernizadas para la interpretación de los documentos de construcción y para el entendimiento desde la concepción hasta finalizar la construcción y entrega* (12), sin embargo, las ETP siempre serán motivo permanente de revisión y ampliación por cuanto van apareciendo nuevas técnicas de construcción, nuevas exigencias del mercado, nuevas variables ambientales, nuevos conceptos de construcción, por lo que se requiere de la actualización permanente de la ETP, cuya redacción debe ser ejecutada ciñéndose estrictamente a las normas y códigos de obligado cumplimiento y como



sugiere Fernando Bruzola Simón que: *Las especificaciones técnicas deben redactarse atendiendo a una serie de condiciones. Una especificación debe ser clara, completa, precisa, además, libre de errores, realista o viable* (13).

Los americanos Frederick S. Merritt y Jonathan T. Riquetts(1997) manifiestan que: *La organización acertada de las especificaciones facilita la ejecución de presupuestos y la preparación de las licitaciones* (14), en este mismo sentido Sevilla López (2001), señala: *La realidad confirma que es en la fase de redacción del proyecto de una obra de edificación donde se genera el mayor porcentaje de errores, cuya subsanación durante la posterior ejecución, incrementa apreciablemente el costo final y los retrasos en la entrega de la obra* (15). En Nicaragua (2008) con el apoyo de Dinamarca, se emite el *Manual para la elaboración de especificaciones técnicas para obras de carreteras y puentes* (16), institucionalizando la metodología de redacción en el campo de la construcción en este país. Los estadounidenses Harold J. Rosen, Mark Kalim, Robert S. Weygant y John R. Regener Jr. (2010) CSI, manifiestan la necesidad de contar con un buen manual de redacción de las ETP, es así que publican el “CONSTRUCTION SPECIFICATIONS WRITING” Sexta edición, es una guía completa, practica y profesional para la comprensión de los propósitos y los procesos de preparación de especificaciones de construcción (17).

José F. Lluch García, en su Editorial *Sobre los problemas encontrados con las especificaciones de proyectos de infraestructura*, señala que: *Algunos problemas encontrados son la falta de organización, el uso de generalidades, omisiones o ambigüedades, la inclusión de aspectos que no aplican, el requisito de hacer pruebas que han sido descontinuadas y el especificar materiales, método y los resultados* (18).

Gustavo Izaguirre luego del último terremoto en Chile en el año 2011, en su Artículo *Calidad de las construcciones en Chile*, señala que: *las probables causas de los defectos diagnosticados indican que éstas se presentan por deficiencias en el diseño, proyecto y especificaciones técnicas* (19).

La Norma venezolana COVENIN 1750-80 *Especificaciones Generales para Edificios* aprobada en 1987 (20), describe la forma de ejecutar varios rubros de una manera particular para cada uno de ellos, es un avance significativo en Latinoamérica, se encuentran bien organizadas, es un buen documento de consulta, no se apega a parámetros internacionales.

Varios Municipios en toda Latinoamérica se han preocupado de elaborar y mantener vigentes las ETP de las obras de edificación de acuerdo a varios factores como: (i) calidad de terreno, (ii) clima, (iii) materiales de la zona, (iv) estratos económicos, (v) tipo de vivienda urbana o rural, (vi) zona sísmica,



etc., que a la final son normas de obligado cumplimiento junto con las normas técnicas de construcción.

En Ecuador, las normas para la construcción de edificaciones han evolucionado, sin embargo, no se tiene un manual de redacción específico de las mismas, y para cada obra se aplica lo que esté al alcance de la mano para cumplir con el requisito que obliga los pliegos de la licitación.

Consecuentemente las EPT de los proyectos siempre están observadas por su mala e insuficiente información, dando como resultado la baja calidad en la construcción, además de los múltiples problemas que acarrearán en cuanto se refiere a fiscalización, forma de pago, mensura y comunicación entre las partes.

2.2 LA SITUACIÓN ACTUAL

En varios países de América y España continuamente se publican documentos de Especificaciones Técnicas para diferentes obras, redactadas por profesionales de la construcción u organismos especializados. Se refieren en concreto a edificaciones de viviendas unifamiliares, edificios de departamentos, hospitales, locales de enseñanza como escuelas, colegios o universidades.

Diferentes normas sirven de base para su elaboración, cada país o estado promulga leyes de acuerdo a su legislación, consecuentemente existe diversidad de criterios y por ende resultados. La finalidad es adaptar a su región las soluciones constructivas que se deben observar para satisfacer las condiciones climáticas, sismológicas, energéticas y de protección, que difieren de acuerdo a la ubicación geográfica global.

Si tomamos en cuenta estos parámetros se puede sostener que para cada región se debe elaborar una metodología de construcción diferente, sin embargo el contenido de la Especificación Técnica no va a ser muy distinta porque se está aplicando a actividades de construcción, que no varían sustancialmente en las diferentes regiones, climas o condiciones sismológicas, lo que difiere sustancialmente, es la calidad de la redacción de la ETP debido a la exigencia de la normativa local, en algunos países esta no existe.

La diferencia entre una Especificación Técnica General (ETG) con la Especificación Técnica Particular (ETP), radica en que la ETP se construye



para un rubro específico de un proyecto específico, en cambio la ETG tiene información que se aplica generalmente a varios proyectos similares.

En Ecuador, una de las recientes publicaciones relacionadas con las especificaciones técnicas, son las *Especificaciones Técnicas de Edificación del CAE* (Colegio de Arquitectos del Ecuador) (21), editada como información técnica por el Colegio de Arquitectos del Pichincha. Está dividida en 21 capítulos, en todos y cada uno de ellos presenta los diferentes aspectos necesarios para la construcción de los rubros específicos, constituyen un avance en la redacción de las ETP de una obra.

Cada uno de los rubros contiene los siguientes aspectos:

- Nombre del Rubro
- Unidad de medida
- Materiales mínimos
- Equipo mínimo
- Personal Técnico
- Descripción del rubro
- Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones
 - Requerimientos previos
 - Durante la ejecución
 - Posterior a la ejecución
 - Ejecución y complementación
- Medición y forma de pago

Básicamente esta es la estructura general del rubro. Se detallan los aspectos relevantes en extenso de cada uno de los componentes del rubro.

La Universidad Nacional de Colombia edita las *Especificaciones Particulares de una obra específica (Edificio 471)*(22). Está distribuido en capítulos, y cada uno de estos capítulos contiene los rubros que lo conforman. La ETP del rubro contiene los siguientes elementos:

- Descripción y método
- Materiales
- Equipo
- Medida y forma de pago

La descripción y método se relaciona con la forma de ejecución del rubro.



En materiales realiza una descripción técnica de las cualidades y calidades de los diferentes materiales a utilizarse en el rubro. Señala el equipo en términos generales y mano de obra especializada, sin fijar categorización. Indica la unidad de medida y forma de pago, detalla los ítems por los que se están pagando dichos valores como herramientas, equipos, suministro de materiales, mano de obra, y gastos que se incurrirá en la ejecución del rubro.

La República de Venezuela por intermedio del Ministerio de Desarrollo Urbano Convenin Mindur 1750-87, publica las *Especificaciones Generales para Edificios* (20). Está dividido en capítulos desde la A hasta la S, con sus respectivos ítems que corresponden a cada grupo de actividades. Considera lo siguiente:

- Extensión del trabajo
- Materiales
- Ejecución del trabajo

Bajo estos tres subtítulos desarrolla todo el detalle del rubro, haciendo referencia a las normas vigentes para la construcción de edificios de concreto armado. Es importante la puntualización sobre los materiales que intervienen en el rubro, sin embargo no dejan de ser generales ya que abarca varias posibilidades de uso de materiales disímiles. Considera además la necesidad de elaborar especificaciones particulares de la obra, en la cual constará definitivamente el material a utilizar con el que se elaborará el precio unitario final.

En Argentina, Provincia del Chaco, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología publica las *Especificaciones Técnicas Particulares para la Construcción* (23). Está distribuida en 21 capítulos, o grupos de rubros identificados y clasificados bajo los subtítulos que recogen las actividades del grupo.

Cada rubro contiene la descripción del trabajo a desarrollar en términos generales, los materiales a utilizar sin considerar las normas técnicas, indica únicamente *que deben ser de primera calidad y construido de acuerdo a las reglas del arte*. Describe la forma de ejecución del rubro con detalles de medidas y recalca que se sujetaran a los planos correspondientes.

En general el rubro no muestra una organización definida en donde se señale la forma de ejecución; de los materiales solamente se informan las medidas; no menciona la mano de obra a utilizar ni su clasificación,



tampoco indica la unidad de medida ni su forma de pago, por lo que no se le puede calificar como una Especificación Técnica Particular, sino únicamente como una especificación técnica muy general del rubro.

Estos cuatro ejemplos exponen las diversas maneras de redactar la ETP, pero no cumplen con un parámetro que homogenice el contenido, la estructura es diferente para todos los casos, por lo que se sugiere acogerse a los parámetros internacionales que propone principalmente el Construction Specifications Writing publicado por el CSI, como base para mejorar y uniformizar la redacción de la ETP. En síntesis, las Especificaciones particulares para una obra específica de la Universidad Nacional de Colombia, es la que presenta mejor estructura y redacción, mantiene únicamente cuatro componentes del rubro perfectamente diferenciados concretándose cada uno de ellos a la obra específica del proyecto.

Bajo estos conceptos, se propone una metodología de redacción que englobe todo lo necesario e indispensable para que cumpla con la sugerencia de clara, concreta y precisa, no se trata solamente de lo semántico sino del contenido y estructura de la ETP.

La normativa Española llama Redacción del Proyecto a todo lo relacionado con la elaboración del mismo desde su diseño preliminar, el estudio o diseño definitivo, las especificaciones generales, las especificaciones particulares, los análisis de precios unitarios con sus diferentes contenidos: materiales, mano de obra, equipo, y, el presupuesto general de la obra, así como también los pliegos para la contratación.

Algunos autores como Sevilla López, sostienen que la redacción de un proyecto está directamente ligada con el resultado ya sea positivo o negativo, manifiesta que *una buena redacción de un proyecto, conlleva un buen trabajo de construcción y minimiza los problemas* (15).

Los avances que se han dado en la redacción de las ETP, planteado por autores especializados en este campo, Harold J. Rosen, Mark Kalim, Robert S. Weygant y John R. Regener Jr., redactores de la sexta edición de Construction Specifications Writing, documento específico relacionado con los Principios y Procedimientos que se emplean en la redacción de las ETP, son prácticamente los más actualizados y aportan en buena medida a los propósitos que persigue este trabajo (17).

En *The Project Resource Manual – CSI Manual of Practice – Fifth Edition. McGraw Hill Professional 2004*. (El Proyecto Manual de Recursos: CSI Manual de Prácticas – Quinta Edición. McGraw Hill Profesional 2004), libro



importante y de extenso contenido, cubre varios aspectos del devenir de la construcción, utiliza la metodología del Construction Specifications Writing (CSW), para el capítulo destinado a la Redacción de ETP como el MasterFormat, Uniformat, SecciónFormat, PageFormat, lo que confirma que el CSW es un tratado de vanguardia (24).



CAPITULO III

LA ETP EN ECUADOR Y EN CUENCA

3.1 LA EXPERIENCIA LOCAL

Las ETP que se utilizan como documento integrante de cualquier proyecto en la Ciudad de Cuenca y en todo el territorio nacional, constituye solamente un compendio de otras especificaciones, que en el mejor de los casos ha discriminado los rubros no integrantes del proyecto y es aplicado al proyecto particular.

Algunos proyectos de importancia consideran en su redacción las Especificaciones Técnicas Generales (ETG), destinadas a exponer una síntesis de las obras en donde se señalan capítulos o actividades a ejecutar tomando en cuenta los rubros más importantes o como una visión general de los trabajos. De cualquier manera las ETG no tiene los alcances de las Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), que describen minuciosamente todos y cada uno de los aspectos necesarios e indispensables que amerita la calidad e importancia del proyecto.

Es verdad que a fuerza de ejecutar la misma obra se vuelve rutina, no se toma en cuenta las nuevas condiciones exigidas o los nuevos métodos establecidos para mejorar tanto técnica como económicamente el proyecto, entonces se abandona lo escrito y se construye sin control.

En Ecuador, y desde luego en la Ciudad de Cuenca, el Código Ecuatoriano de la Construcción emitido en el año 2001, constituyó una reglamentación de obligado cumplimiento, no se promulgó como una ley del Estado por lo que se volvió discrecional su uso.

Este Código contiene los *Requisitos Generales de Diseño*, que son las normas de diseño del proyecto, pero las condiciones efectivas de construcción (ETP) han sido elaboradas por las instituciones interesadas, existiendo diversidad de criterios que provocan desorientación en las



proyectivas por cuanto no disponen de una norma estándar a la cual pueda ajustarse la propuesta.

Para proyectos importantes y de mucho costo, en Latinoamérica y en el Ecuador se ha procedido a la contratación de los diseños a través de consultorías seleccionadas mediante concursos internacionales con equipos de profesionales especializados que también entregan como parte del estudio las ETP del proyecto.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE LAS ETP

Para la identificación de los problemas que genera la inadecuada redacción las ETP, se aplicó una encuesta a profesionales de la construcción y fiscalizadores de edificaciones de concreto reforzado con vasta experiencia en esta actividad y que día a día utilizan los documentos que sirven de soporte para la ejecución de las obras. Las preguntas no solamente están relacionadas con la estructura gramatical o semántica de la ETP, incluyen también las precisiones sobre la calidad de materiales, mano de obra, equipo, sistema constructivo y más detalles que puedan profundizar el conocimiento de la ejecución de la obra. Los profesionales encuestados de acuerdo a su conocimiento manifiestan su criterio sobre las cuatro opciones excluyentes de respuesta: *siempre, frecuentemente, casi nunca y nunca*.

Para llegar a la investigación de campo se amplió el marco teórico propuesto en el protocolo con lo más relevante de los estudios científicos y técnicos de las ETP en el contexto global, latinoamericano y nacional. Este marco teórico nos permite discriminar la población a encuestar.

De la población de profesionales que se dedican a la construcción de edificios de departamentos, locales escolares y viviendas unifamiliares, se eligió una muestra de diez técnicos que se encuentran en la actividad como constructores o fiscalizadores y que por su conocimiento han sido críticos de estos documentos; en varias ocasiones han prestado su valioso aporte a la solución de problemas que se presentan con frecuencia.

Se consideró como criterio específico de inclusión la experiencia profesional en el campo de la construcción y fiscalización de al menos 10 años, que se encuentren laborando actualmente; y como criterios de exclusión a los profesionales con experiencia de menos de 10 años, que se encuentren en labores administrativas o en otro tipo de construcción de obras.



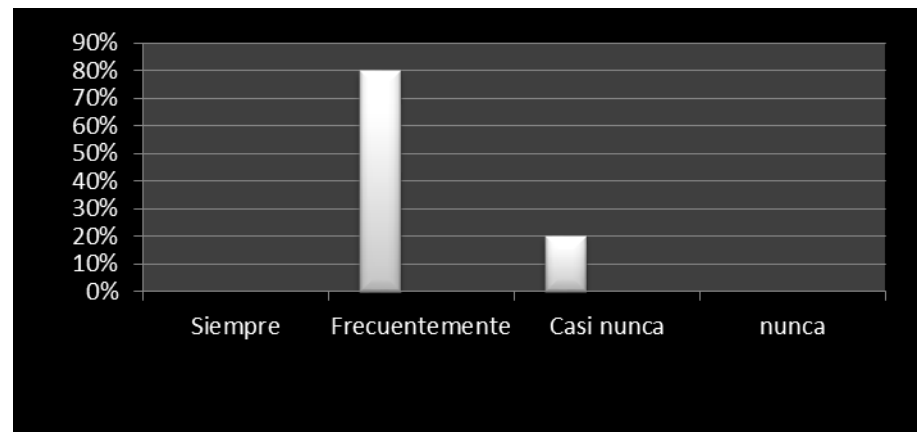
La encuesta se aplicó en la ciudad de Cuenca, por las siguientes razones. (i) No se tiene conocimiento de un estudio actualizado sobre la calidad de las ETP elaborado por algún organismo estatal o particular; y (ii) por la gran actividad de la construcción de grandes edificios en el área urbana y rural. Se aplicó en los meses de julio, agosto y septiembre del 2011, y se reforzó con entrevistas en los meses de octubre y noviembre del mismo año.

3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta aporta a los fines de este trabajo con insumos empíricos a la propuesta en los siguientes términos, para lo cual se genera la pregunta y su respuesta es analizada a continuación.

➤ ¿Las ETP se *corresponden* con los planos?

Gráfico 1



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

El 80% de los encuestados manifiestan que *frecuentemente* las ETP se corresponden con los planos; el 20% *casi nunca* han encontrado

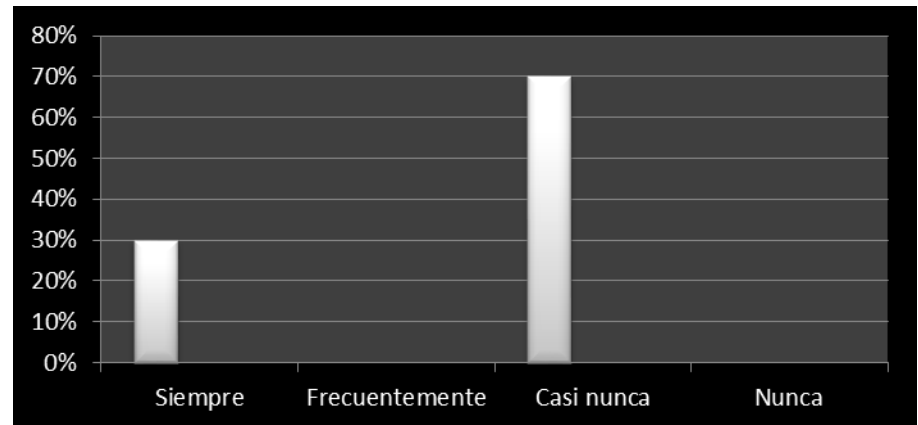


correspondencia con los planos. Es importante el porcentaje mediante el cual se señala que las ETP frecuentemente se corresponden con los planos del proyecto, esto indica que los rubros están bien determinados, sin embargo en la mayoría de los proyectos se crean rubros adicionales para completar las obras que no se han detectado en la fase de identificación de los ítems.

José F. Lluch García (2002), en su Editorial *Sobre los problemas encontrados con las especificaciones de proyectos de infraestructura*, señala que: *Muchos profesionales de la construcción confían en que los planos contienen lo necesario para ejecutar su proyecto de infraestructura. En el momento que se requiere más información o cuando surgen discrepancias, entonces buscan mas detalles en las especificaciones. Es entonces donde muchas veces aparecen problemas porque las especificaciones no son las adecuadas y, en vez de aclarar la intención del diseñador, crean complicaciones adicionales* (18).

➤ **¿La ETP indica la metodología de trabajo?**

Gráfico 2



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

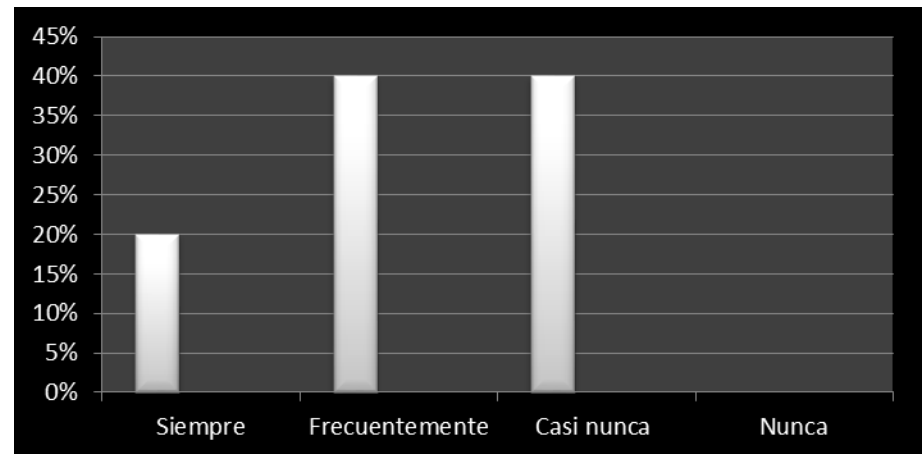


El 30% de encuestados señalan que la ETP *siempre* indica la metodología de trabajo para ejecutar el rubro; 70% manifiestan que *casi nunca* indica la metodología de trabajo.

Al respecto Lluch García manifiesta que: *Otro problema encontrado es que muchas especificaciones definen generalidades y no especifican claramente el trabajo a ejecutar (18).*

➤ ¿La ETP indica la **calidad de los materiales**?

Gráfico 3



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

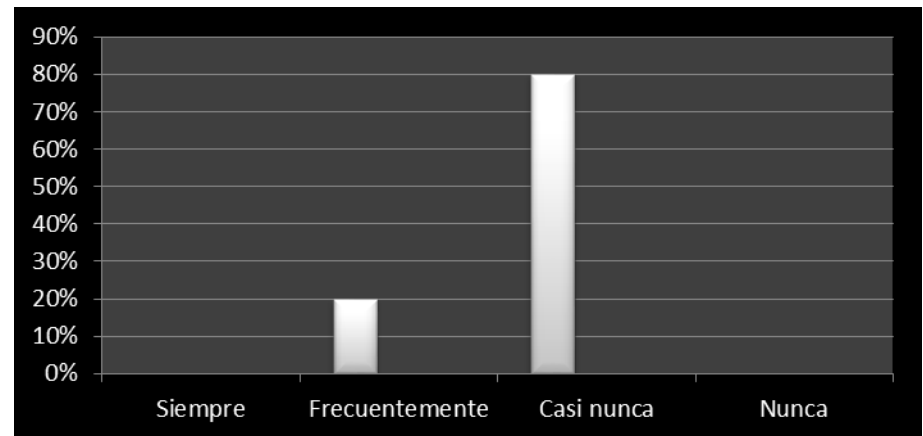
De los encuestados, el 20% manifiestan que la ETP *siempre* señalan la calidad de los materiales; el 40% manifiestan que *frecuentemente* y otro 40% señalan que *casi nunca*. En la actualidad se está tomando en cuenta este particular por la gran variedad de productos que existen en el mercado, este aspecto ya se analiza en el *Construction Specification Writing (17)*, desarrolla un extenso formato para calificar y clasificar los materiales a utilizarse en la construcción.



También Lluch García en su editorial expone el siguiente comentario: *Otras especificaciones requieren materiales en “buen estado”. ¿Qué quiere decir esto? Lo que es bueno para uno puede que no lo sea para otro. ¿Por qué no definir características que se puedan medir para definir lo que se desea con “buen estado”? (18).*

➤ ¿La ETP dispone las **normas** a aplicar?

Gráfico 4



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

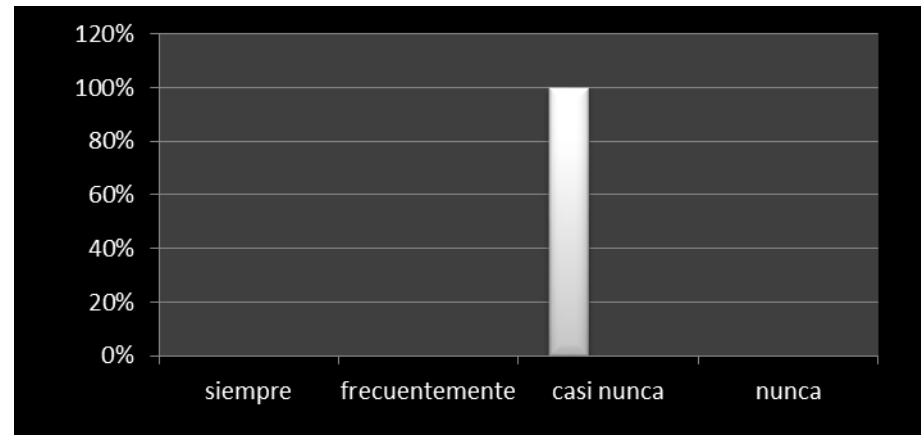
El 20% de los encuestados *frecuentemente* han encontrado la norma a aplicar, el 80% *casi nunca*. Hasta antes de la NEC 2011, las normas referenciadas fueron en contados casos las internacionales, particularmente de Estados Unidos como el ACI y ASTM.

Al respecto Bruzola Simón manifiesta que: *En cualquier caso, el método preferido para especificar un control de calidad o describir las características de un material será siempre por referencia a norma. De esta manera se evitarán errores u omisiones, fáciles de cometer la primera vez que se redacta cualquier documento de este tipo (13).*



➤ ¿La ETP considera los *rubros previos*?

Gráfico 5



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

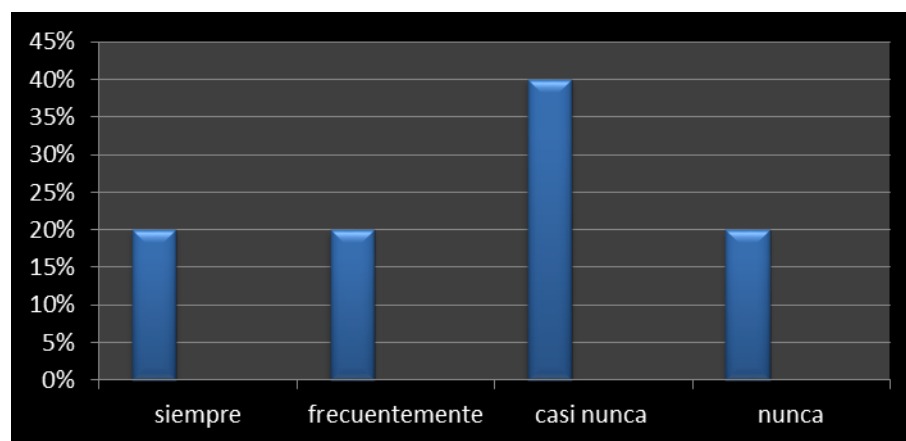
EL 100 % de los encuestados contestan que *casi nunca* han encontrado, que, la ETP considere los rubros previos que deben estar ejecutados para continuar con el siguiente.

Esta condición se está aplicando recientemente, por lo que se encuentra en muy contados documentos como en las *Especificaciones Técnicas de Edificaciones del C.A.E.* (21).



- ¿La información de una ETP es *suficiente* para elaborar los análisis de precios unitarios para licitaciones?

Gráfico 6



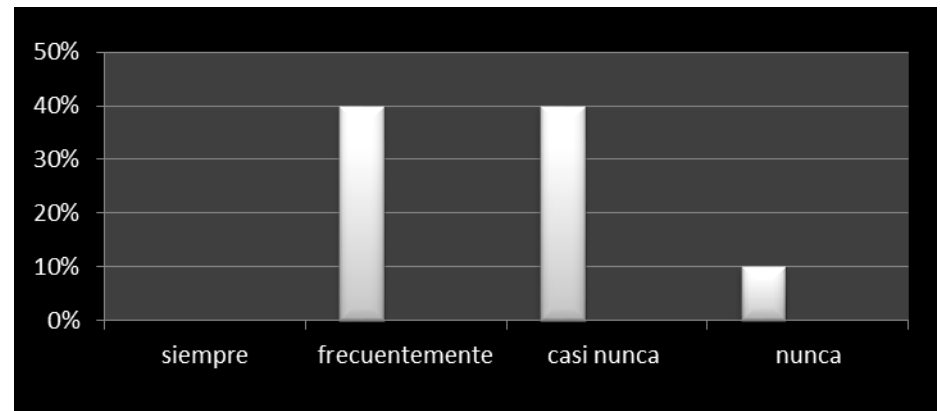
Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

El 20% señala que *siempre* la información de la ETP es suficiente para elaborar los análisis de precios unitarios para participar en las licitaciones, el 20% manifiestan que *frecuentemente* han encontrado la información, un 40% indican que *casi nunca* la información ha sido suficiente y un 20% *nunca* han encontrado dicha información. La diversidad de criterios sugiere que la información no es una ayuda real para la elaboración de los análisis de precios unitarios. Al respecto los americanos Frederick S. Merritt y Jonathan T. Riquetts(1997) manifiestan que: *La organización acertada de las especificaciones facilita la ejecución de presupuestos y la preparación de las licitaciones* (14).



- **¿Ha dejado de utilizar la ETP por deficiencias en la estructura del rubro?**

Gráfico 7



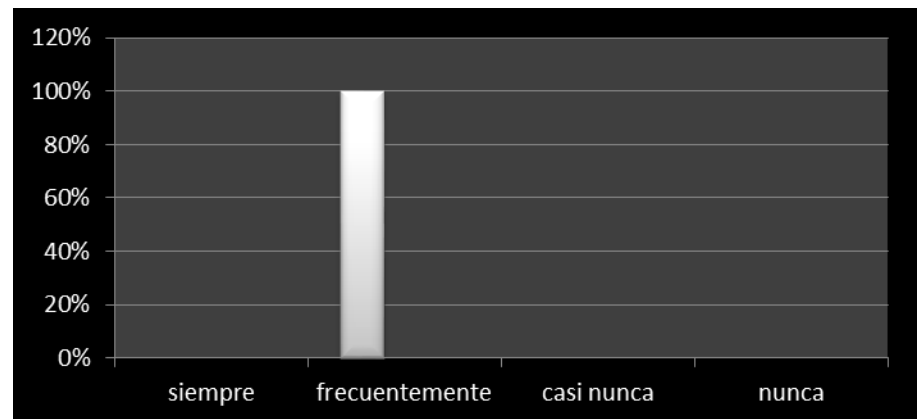
Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

El 40% de los encuestados señalan que frecuentemente han dejado de utilizar la ETP por deficiencia en la estructura del rubro, el 40% de los encuestados señalan que casi nunca han dejado de utilizar la ETP, y el 10% señalan que nunca han dejado de utilizar la ETP (10% no contesta). La revisión bibliográfica no señala una estadística o afirmación que indique que se ha dejado de utilizar las ETP por deficiencias en la estructura del rubro.



- ¿Ha tenido problemas en la fase de construcción por la falta de la ETP de un determinado rubro?

Gráfico 8



Fuente y elaboración: Propia sobre la base de encuestas, 2011

El 100% de los encuestados *frecuentemente* han tenido problemas en la fase de construcción por la falta de la ETP de un rubro determinado.

En relación a los problemas detectados en las ETP de un proyecto que en general son semejantes, Félix García Blázquez (1999), señala que *El desarrollo de las especificaciones en proyectos, hoy en día, es un aspecto bastante descuidado, aún en proyectos oficiales, continua; En el ámbito privado también contribuye a justificar esta omisión, el hecho que las Ingenierías Municipales, no exigen especificaciones (25).*



De los criterios vertidos por los encuestados y las citas señaladas, se desprende que no se ha dado la importancia que amerita el pliego de especificaciones técnicas particulares de los proyectos de construcción.

En el contexto latinoamericano no se ha encontrado un estudio estadístico particular sobre las falencias en la redacción de las ETP, la mayoría de redactores plantean el modelo que estimen pertinente.

En los países desarrollados la situación es diferente. John Wiley del CSI, considera de importancia trascendental el contar con especificaciones particulares que se apeguen a normas internacionales, que se ubiquen dentro de las normas para redacción ISO 12006-2, y la ISO 12006-3, son normas para la Organización de Información para trabajos de construcción. Plantea el marco OmniClassTM, (12) constituye un compendio de aplicaciones derivadas de la norma ISO (Organización Internacional de Normalización) con el apoyo de la Sociedad de información de Construcción Internacional y la Alianza Internacional para la interoperabilidad.

Con la intención de profundizar en el conocimiento sobre las falencias en la redacción de las ETP del proyecto que son el propósito de nuestro estudio, se aplican entrevistas personales a los profesionales encuestados que amplían sus puntos de vista sobre los problemas detectados.



3.4 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS

En algunas preguntas las respuestas encuentran una aceptación favorable, en un alto porcentaje las respuestas no son favorables, para las entrevistas se plantean las siguientes interrogantes:

¿Por qué?, ¿Cómo mejorar?, ¿Qué hacer con respecto a...? ¿Qué le falta a la ETP?, ¿Debe darse mayor importancia a....?

El procedimiento que se adopta para la entrevista es un diálogo personal, tomando en cuenta única y exclusivamente las respuestas en las cuales el entrevistado ha considerado que existe falencia en la redacción de la ETP. Las diferentes apreciaciones sobre la redacción de las ETP, son un compendio de lo manifestado por los encuestados.

P.- ¿Las ETP se corresponden con los planos?

R.- Casi nunca.

¿Por qué? Los entrevistados responden: No se realizan estudios completos; se toma muy a la ligera la importancia de las especificaciones; no se respeta la planificación integral.

¿Cómo mejorar? Tiene que existir normas y ordenanzas a nivel local o nacional, que deben ser supervisadas por personal calificado.

¿Qué hacer con respecto a falta de estudios completos? Cumplir con la ley; no planificar políticamente las obras para encuadrarse a un falso presupuesto y plazo político.

¿Qué le falta a la ETP? Ser consecuente con el proyecto original y mantener el mismo para que el resultado sea lo que se establece en las especificaciones.

¿Debe darse mayor importancia a mantener el proyecto original? La planificación debe ser completa y ordenada; no realizar cambios en la etapa de ejecución a menos que sea indispensable, caso contrario las especificaciones particulares no tienen sentido.



P: ¿La ETP indica la metodología de trabajo la ETP?

R: Casi nunca

¿Por qué? Por desconocimiento en la forma de ejecución del rubro; por qué considera de fácil ejecución.

¿Cómo mejorar? Realizando un estudio previo de los planos del proyecto como primer paso; tomar en cuenta que por lo más elemental que sea el rubro debe integrarse la metodología de trabajo sin que exista discriminación por sencillo o complicado que sea él mismo.

¿Qué hacer con respecto al desconocimiento en la forma de ejecución del rubro? Debe haber contacto con los diseñadores del proyecto para integrar los diferentes puntos de vista con cada uno de los especialistas.

¿Qué le falta a la ETP? El encadenamiento de las diferentes especialidades ya que al analizar por separado, no permite una secuencia ordenada; debe ser explícito definiendo la metodología de trabajo del rubro,

¿Debe darse mayor importancia a la secuencia constructiva y método de trabajo? La metodología constructiva es importante, debe englobar todos los aspectos particulares del proyecto; detallar específicamente los procedimientos sin que exista ambigüedad en la redacción.

P: ¿La ETP indica la calidad de los materiales?

R: Casi nunca.

¿Por qué? Por falta de acuciosidad para indagar distribuidores de productos, catálogos, folletos, etc.

¿Cómo mejorar? Investigando en catálogos de materiales las especificaciones técnicas; informando el lugar de existencia del producto, sin dirigir la compra.

¿Qué hacer con respecto a falta de acuciosidad en averiguar distribuidores? Exigir al redactor de las ETP para que haga constar la existencia de distribuidores en el mercado que garanticen la calidad.

¿Qué le falta a la ETP? Falta la especificación de materiales, espesores, resistencia mecánica, resistencia al fuego e insistir en donde se puede conseguir.

¿Debe darse mayor importancia a la especificación de materiales? Siempre debe constar la especificación técnica del material y los distribuidores.



P: ¿La ETP indica la calidad de la mano de obra?

R: Casi nunca:

¿Por qué? Existe falta de criterio para llegar a determinar quién debe ser el obrero calificado; la descripción del personal siempre es muy vaga y se cumple solo con la tabla salarial.

¿Cómo mejorar? No recurrir solo a las tablas salariales para llenar el personal; proponer mejorar la especialidad mediante el estudio; brindar incentivos a los obreros para un mejor desempeño.

¿Qué hacer con respecto a la descripción que siempre es muy vaga)? Determinar el personal idóneo que debe participar en la ejecución del rubro.

¿Qué le falta a la ETP? Fomentar la capacitación.

¿Debe darse mayor importancia a fomentar la capacitación)? Exigir que conste en la ETP la necesidad de capacitar al personal de obreros.

P: ¿La ETP dispone las normas a aplicar?

R: Casi nunca.

¿Por qué? Desconocimiento de la norma.

¿Cómo mejorar? Plantear una forma simplificada para citar las normas; indicar la norma actualizada.

¿Qué hacer con respecto al desconocimiento de la norma? Un aporte puede ser la forma de señalar en la ETP de una manera metodológica y sencilla, con palabras claves.

¿Qué le falta a la ETP? Conocimiento para trabajar con la normativa internacional; citar la norma específica; si no existe indicar las condiciones de trabajo y materiales.

¿Debe darse mayor importancia a la normativa internacional y norma específica)? Debe citarse tanto la norma nacional como internacional; siempre recurrir a la norma específica para el cumplimiento de la misma.



P: La ETP considera los rubros previos?

R: Casi nunca.

¿Por qué? Por desconocimiento a la secuencia de trabajo; si el Redactor no tiene un amplio conocimiento de la secuencia de ejecución de los trabajos, debe coordinar con los técnicos diseñadores la prelación de ejecución de los rubros.

¿Cómo mejorar? Considerar los rubros anteriores, comparando con el cronograma de trabajo; el profesional coordinador o jefe de consultoría tiene que llamar a los técnicos involucrados para analizar una secuencia lógica de construcción.

¿Qué hacer con respecto al desconocimiento de la secuencia de trabajo? Profundizar en la identificación de los rubros previos en función de la ruta crítica.

¿Qué le falta a la ETP? Sincronizar con el cronograma de trabajo.

¿Debe darse mayor importancia al cronograma de trabajo? Elaborar un buen cronograma de trabajo y ruta crítica, simultáneamente con la especificación técnica particular es de suma importancia.

P: ¿La información de una ETP es suficiente para elaborar los análisis de precios unitarios para licitaciones?

R: Casi nunca y nunca.

¿Por qué? Normalmente faltan memorias y detalles de estudios de especialidad; a veces no consta la metodología de construcción.

¿Cómo mejorar? Elaborar una buena especificación a partir de planos y memorias completas.

¿Qué hacer con respecto a la memoria de estudios de especialidad? Completar la información antes de redactar la ETP.

¿Qué le falta a la ETP? Ampliar la información sobre los diseños especiales, planos arquitectónicos y planos de detalle.

¿Debe darse mayor importancia a las especialidades? Por su complejidad se debe desarrollar con amplitud la especificación de la especialidad para ofertar certeramente el costo de la obra.



P: ¿Ha dejado de utilizar la ETP por deficiencia en la estructura del rubro?

R: Frecuentemente, casi nunca y nunca.

En esta pregunta las contestaciones tienen varios puntos de vista ya que los entrevistados que contestan nunca o casi nunca, justifican indicando que no se debe perder de vista la especificación así este errada, simplemente se corregirá si amerita. Para los que contestan frecuentemente tenemos:

¿Por qué? Por la falta de claridad en la redacción del rubro.

¿Cómo mejorar? Investigando como se debe proceder a su ejecución.

¿Qué hacer con respecto a la falta de claridad? Mejorar la redacción, caso contrario en la etapa de ejecución se encontrarán serios problemas.

¿Qué le falta a la ETP? Estructura de redacción del rubro.

¿Debe darse mayor importancia a la estructura de redacción del rubro? En este punto es importante el conocimiento y experiencia del redactor.

3.5 DISCUSIÓN

La investigación sobre los problemas causados por la inadecuada redacción de las ETP para la construcción de edificaciones en el ámbito local, permite conocer sobre la conformidad o inconformidad que manifiestan los profesionales que utilizan este documento, además de exponer la experiencia adquirida durante su aplicación en el trabajo de construir y fiscalizar, así como, las sugerencias para mejorar el contenido de las mismas.

Siempre existe un grado de incertidumbre de la validez de la información reportada voluntariamente por los profesionales encuestados, sin embargo el ejercicio realizado indica que **sí** existen problemas a la hora de construir por la insuficiente y deficiente calidad en la redacción de las ETP que compromete el eficiente desarrollo de la construcción.



Si analizamos una a una las preguntas de la encuesta se nota una alta variación de resultados, que nos informan sobre la diversidad de criterios y metodologías aplicadas en la redacción ETP de los proyectos de edificación.

En la pregunta ¿Las ETP se corresponden con los planos?, la respuesta indica que existe una buena correspondencia; sin embargo, en la mayoría de los proyectos se crean varios rubros para completar las obras que no se han detectado en la fase de identificación y cálculo de volúmenes, tampoco se encuentra la respectiva ETP. Al respecto, Mauricio Barrera Fonseca (2007), señala que: *Si el Contratista encuentra inexactitudes o incorrecciones en los planos o en las especificaciones, deberá hacer corregir o aclarar estas discrepancias antes de iniciar cualquier etapa de los trabajos* (26).

En las preguntas sobre: metodología del trabajo, calidad de materiales, normas a aplicar, consideración de rubros previos; hay variedad de afirmaciones por parte de los profesionales encuestados, demuestra la falta de uniformidad en el contenido de la especificación del rubro y la inexperiencia del redactor en el campo de la construcción.

La necesaria inclusión en la redacción de la ETP se debe considerar como exigencia ineludible para el cálculo del presupuesto y posteriormente en la construcción de la obra. Frederick S. Merritt y Jonathan T. Riquetts (1997) al respecto manifiestan que: *La organización acertada de las especificaciones facilita la ejecución de presupuestos y la preparación de las licitaciones* (14).

Las ETP concebidas sin un profundo estudio deben ser rechazadas, porque son el producto de la recolección irreflexiva de varios tratados, tendiente a justificar el compromiso adquirido.

Al respecto los autores del *Construction Specification Writing 6° Edición 2010*, manifiestan una gran verdad que se expone en el siguiente párrafo: *Con la urgente necesidad de elaborar las especificaciones, la especificación a menudo sucumbe a la práctica conveniente de hablar de características similares de un proyecto, y aplican copias literales de especificaciones producidas para los productos manufacturados* (17).

Con relación a la pregunta ¿Ha dejado de utilizar la ETP por deficiencia en la estructura del rubro? La contestación es diversa: *frecuentemente, casi nunca y nunca*. Los problemas encontrados a veces obligan a no utilizar la especificación, en otros casos se debe utilizar porque con dicha



especificación se calculó el precio unitario del rubro y es la única referencia al respecto.

Fernando Bruzola Simón (1999) sintetiza las razones por las cuales se deja de utilizar las especificaciones: *Respecto de la redacción de los documentos, es muy corriente encontrar proyectos en ingeniería con memorias abundantes y con planos y presupuestos correctamente confeccionados. Sin embargo no puede decirse lo mismo de los pliegos de condiciones. La mayoría de los proyectos adolecen de este documento o están mal confeccionados, quizás debido al desconocimiento de la finalidad principal del mismo o simplemente a la falta de criterios claros para su elaboración (13).*

Tanto los resultados de la encuesta como las apreciaciones vertidas en la entrevista personal por los profesionales de la construcción, son parámetros que determinan la calidad de las ETP que se utilizan en el ámbito local, como se puede deducir, no contribuyen a esclarecer en cierta medida los problemas que a diario se encuentran en la actividad de la construcción, no están concebidos como un trabajo técnico de calidad, por lo que el estudio y propuesta de un documento que viabilice y proponga una nueva metodología de redacción, está plenamente justificada.



CAPITULO IV

PROPUESTA

4.1 INSUMOS QUE SE UTILIZA EN LA PROPUESTA

Los insumos que se utiliza en la propuesta ***Guía para la Redacción de las ETP para Obras Civiles***, están recabados de las siguientes investigaciones:

1. La revisión del estado del arte tanto local, latinoamericano y mundial.
2. Encuesta a los profesionales de la construcción y fiscalizadores de obras de edificaciones, en las cuales manifiestan su criterio a la redacción de las ETP que han utilizado durante el proceso de construcción.
3. Entrevistas que sugieren como organizar la redacción, evitar las falencias y omisiones detectadas en las ETP, sugieren además la necesidad de profundizar en la redacción para cumplir la premisa de clara, completa y precisa.
4. Estudios de ETP emitidas en el ámbito latinoamericano, permite conocer el estado actual, constituyen documentos heterogéneos, no incluyen las nuevas normativas que se van incorporando en el ámbito internacional.
5. Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011. (NEC-11). Norma de obligado cumplimiento para diseño y construcción.
6. Construction Specifications Writing (CSW), Principles y Procedures, ISBN 978-0-470-38036-9 (pbk) (2010).



4.2 EL CSW Y EL FORMATO ESTANDAR

La sexta edición publicada en el 2010 del CONSTRUCTION SPECIFICATIONS WRITING, Principles and Procedures, ISBN 978-0-470-38036-9 (pbk), está compuesta de 23 capítulos de los cuales los 7 primeros se sitúan en la Redacción de las ETP, con referencias a la evolución de las especificaciones de construcción a través del tiempo, la relación con los planos, organización de las especificaciones de acuerdo al *MasterFormat 2004*, formatos para especificaciones, métodos de escritura y determinación del contenido de la especificación.

En el **capítulo I**, aborda los documentos para la construcción: (I) bases y requerimientos contractuales, (II) Dibujos o documentos gráficos y, (III) Especificaciones o documentos de texto.

La relación entre los planos y las especificaciones equivalen a un diálogo. Las especificaciones son esenciales para un completo entendimiento del trabajo a llevar a cabo por el constructor.

El **capítulo II**, aborda sobre el contenido de los planos y el detalle de todos los componentes a redactar tal como indica la AIA A201-2007: *Las especificaciones son simplemente esa parte de los documentos del contrato que consisten en los requerimientos escritos para materiales, equipos, sistemas, estándares de ejecución para los trabajos, y rendimiento de los servicios relacionados.* Por lo tanto debe describir lo siguiente:

- Tipo y calidad de cada producto a utilizar en el trabajo, como material simple integrado al funcionamiento del sistema.
- Calidad de confección, incluye la calidad en la manufactura, fabricación, aplicación, instalación, acabado, y ajustes.
- Requerimientos en la fabricación, aplicación, instalación, y acabados.
- Requerimientos regulatorios de aplicación, incluyendo códigos y estándares de aplicación a emprenderse en el trabajo.
- En general para la especificación de materiales se requiere del componente dimensional, como para la manufactura de productos, y equipamiento.
- Describir los procedimientos para asignar unidades y precios en el contrato.



- Describir los procedimientos para los productos alternantes y opcionales.
- Especificar los requerimientos para la administración de los contratos de construcción.

La especificación no debe duplicar la información contenida en los planos a menos que se reproduzca palabra por palabra, el hacerlo es dañino porque puede conducir a una contradicción, confusión, malentendido, y diferencia de opinión.

Por ejemplo, los planos pueden indicar el uso de tableros gypsum en términos generales con una notación. La especificación debe complementar los atributos de los tableros gypsum, tal como espesor, resistencia al fuego, al impacto, humedad, etc.

La verificación de las especificaciones debería asegurar que: (i) necesariamente los ítems deben ser identificados apropiadamente en el plano y en la especificación, las especificaciones necesitan ser consistentes con las indicaciones de los planos; (ii) se especifique correctamente nombres y series de los productos, modelo y número de catálogo; (iii) los planos y especificaciones no deben duplicar el contenido de la información. Típicamente las especificaciones son un complemento y ampliación de la información de los planos; (vi) las referencias cruzadas en las especificaciones deben ser correctas, especialmente el uso de los números de las sección y títulos para referir la especificación en otra secciones; (v) Mantener el contacto con los fabricantes para tener una información actualizada.

La terminología debe ser tomada muy en cuenta para el uso tanto en los planos como en las especificaciones, así como en el resto de documentos.

El **capítulo III** reseña como se ha organizado las especificaciones de construcción en las diferentes localidades de la región y el mundo, implantadas principalmente por las nuevas tecnologías a partir de la segunda guerra mundial, que obligó a la estandarización de las especificaciones de construcción.

La organización de las especificaciones de construcción representadas en el *CSI Format* y ajustadas en los años 60 y 70, tienen una terminología simple, comparada con la proliferación de nuevos materiales y complejos sistemas de construcción.



A partir de esta fecha, se han propuesto varias modificaciones buscando principalmente proveer al usuario metodologías modernas con nomenclaturas que han ido variando, las mismas se identifican con números de cinco cifras dedicadas a cada una de las asignaturas y secciones de los 16 títulos de la División en lo que se refiere al índice de costos de construcción.

En cuanto a las especificaciones de construcción, en la notación intervienen las letras mayúsculas en orden alfabético, esta notación variaba de proyecto a proyecto, trajo consigo dificultades por la identificación del producto a ser utilizado.

El Construction Specifications Writing siempre se ha mantenido en constante revisión y actualización por cuanto el campo del que trata es cambiante y dinámico, se introducen nuevas técnicas de construcción, nuevos materiales y nuevas exigencias gubernamentales.

A partir de 1978, el CSI publica una revisión mayor titulada MasterFormat^{TS}, Lista maestra de números y títulos.

En el 2005, el formato Maestro se sometió a una revisión importante para alojar los cambios en la tecnología de la construcción y para que sea adecuado a la construcción de edificios. Es oficialmente titulado Formato MaestroTM Edición 2004 – *Lista maestra de números y títulos para la industria de la construcción*. El MasterFormat 2004 amplía el número de divisiones de 16 a 50 (00 a 49) incluyendo la División 00 para la contratación y los requisitos contractuales.

El MasterFormat 2004 introduce el concepto de grupos y subgrupos, ellos no están numerados actúan para separar grupos de títulos.

MasterFormat 2004, tiene 2 grupos:

- Adquisiciones y contrataciones del GRUPO 1 requisitos: División 00
 - Información introductoria
 - Requisitos de contratación, y,
- Especificaciones del GRUPO 2: División 01 a 49



Para el planteamiento de la Guía, se tomará lo más importante del grupo 2 División 01 a 49, que contiene lo relativo a las divisiones y secciones de Especificaciones de la construcción.

El GRUPO 2 tiene cinco subgrupos que son:

Subgrupo Requerimiento generales: División 01
Subgrupo Instalaciones de la construcción: División 02 a 19
Subgrupo Servicios en las instalaciones: División 20 a 29
Subgrupo Sitio e infraestructura: División 30 a 39
Subgrupo Equipos de proceso: División 40 a 49

A partir de ésta nueva distribución se establece definitivamente la codificación con seis dígitos por ejemplo:

Subgrupo: Instalaciones de la construcción
División 08 – Aberturas (boquetes)
08 14 00 – Puertas de madera
08 14 23 – Puertas de madera revestidas

Cuando amerita una especificación adicional se ha previsto dos dígitos agregados como en el siguiente caso:

08 14 23.16 – Puertas de madera revestidas con plástico laminado.

Consecuentemente, esta notación se clasifica por Niveles, correspondiendo el nivel uno a la División, el nivel dos al capítulo, el nivel tres al rubro, el nivel cuatro al rubro con información especial o adicional, que las distinguen a los de su clase. Como ejemplo tenemos el siguiente caso:

Nivel 1:	08 ## ## (Con dos dígitos el número de la División)
Nivel 2	08 14 00 (Se integran los seis dígitos de los cuales cuatro determinan el capítulo: Puertas de madera)
Nivel 3	08 14 23 (Los seis dígitos determinan la especificación estándar del rubro: Puertas de madera revestidas)
Para una especificación especial usamos 8 dígitos (4 números).	
Nivel 4	08 14 23.16 (Puertas de madera revestidas con plástico laminado).



El Master Format 2004, no muestra todas las posibilidades a nivel de 4 números de sección y títulos. Si se desea utilizar un nivel alternativo, el número y el título deben ser interpolado por el redactor de la especificación.

Las ventajas de utilizar el nivel 3 y nivel 4, números de sección y títulos son:

- Divide la sección larga y complicada en secciones breves y comprensibles.
- La tarea de armar un manual del proyecto es más fácil ya que la especificación es capaz de enfocar áreas limitadas de la información.
- Las especificaciones son más fáciles de coordinar durante la escritura.
- El contratista puede ejercer un mayor control durante la licitación y la construcción.

Las desventajas son:

- La información se puede repetir.
- La información estrechamente enfocada aumenta el tamaño de las especificaciones.
- Se requiere de más esfuerzo para hacer las referencias cruzadas entre las secciones correctamente.

Ordenando correctamente los números de sección y títulos, puede simplificarse la presentación de datos para fácilmente encontrar la información en las especificaciones que incluyen muchos tipos de productos con diferentes requerimientos para la garantía de calidad y método de instalación.

La organización de las especificaciones de acuerdo al MASTERFORMAT™ 2004, se presenta en la siguiente tabla de contenidos.



20 ORGANIZATION OF SPECIFICATIONS

PROJECT MANUAL - TABLE OF CONTENTS

DIVISION 00 - PROCUREMENT AND CONTRACTING REQUIREMENTS

00 01 01 - PROJECT TITLE PAGE
 00 01 10 - TABLE OF CONTENTS
 00 11 13 - ADVERTISEMENT FOR BIDS
 00 21 13 - INSTRUCTIONS TO BIDDERS
 00 25 13 - PRE-BID MEETINGS
 00 31 26 - EXISTING HAZARDOUS MATERIAL INFORMATION
 00 31 32 - GEOTECHNICAL DATA
 00 41 00 - BID FORMS
 00 45 00 - REPRESENTATIONS AND CERTIFICATIONS
 00 52 00 - AGREEMENT FORM
 00 54 21 - ALLOWANCES SCHEDULE
 00 54 22 - UNIT PRICES SCHEDULE
 00 61 00 - BOND FORMS
 00 62 00 - CERTIFICATES AND OTHER FORMS
 00 72 00 - GENERAL CONDITIONS OF THE CONTRACT
 00 94 00 - CONTRACT MODIFICATIONS

DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS

01 11 00 - SUMMARY OF THE PROJECT
 01 21 00 - ALLOWANCE PROCEDURES
 01 23 00 - ALTERNATE BID PROCEDURES
 01 26 00 - CONTRACT MODIFICATION PROCEDURES
 01 26 13 - REQUESTS FOR INTERPRETATION (RFI)
 01 29 73 - SCHEDULE OF VALUES
 01 29 76 - PROGRESS PAYMENT PROCEDURES
 01 31 00 - PROJECT MANAGEMENT AND COORDINATION
 01 32 00 - CONSTRUCTION PROGRESS DOCUMENTATION
 01 33 00 - SUBMITTAL PROCEDURES
 01 33 29.13 - SUSTAINABLE DESIGN REQUIREMENTS (LEED)
 01 35 13 - SPECIAL PROJECT PROCEDURES
 01 35 43.03 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
 01 35 43.23 - INDOOR AIR QUALITY REQUIREMENTS
 01 35 43.26 - NOISE AND ACOUSTICS MANAGEMENT
 01 41 00 - REGULATORY REQUIREMENTS
 01 42 00 - REFERENCES
 01 43 25 - TESTING AND INSPECTION AGENCY
 01 43 39 - MOCKUPS
 01 45 00 - QUALITY CONTROL
 01 45 33.13 - ENVIRONMENTAL SOILS TESTING
 01 50 00 - TEMPORARY FACILITIES AND CONTROLS
 01 51 00 - TEMPORARY UTILITIES
 01 52 00 - CONSTRUCTION FACILITIES
 01 54 00 - CONSTRUCTION AIDS
 01 55 19 - TEMPORARY PARKING
 01 55 29 - CONSTRUCTION STAGING AREAS
 01 56 00 - TEMPORARY BARRIERS AND ENCLOSURES
 01 57 23 - STORM WATER POLLUTION PREVENTION
 01 57 26 - TEMPORARY SECURITY CONTROLS
 01 58 00 - PROJECT IDENTIFICATION AND SIGNAGE
 01 60 00 - PRODUCT REQUIREMENTS
 01 71 00 - EXAMINATION AND PREPARATION REQUIREMENTS
 01 73 00 - EXECUTION REQUIREMENTS
 01 73 29 - CUTTING AND PATCHING
 01 74 11 - CLEANING REQUIREMENTS
 01 74 19 - CONSTRUCTION & DEMOLITION (C&D) WASTE MANAGEMENT
 01 77 00 - CONTRACT CLOSEOUT PROCEDURES
 01 78 23 - OPERATION AND MAINTENANCE DATA
 01 78 26 - PRODUCT WARRANTIES
 01 78 29 - PROJECT RECORD DOCUMENTS
 01 78 29 - FINAL SITE SURVEY
 01 91 13 - GENERAL COMMISSIONING REQUIREMENTS

01 92 16 - DEMONSTRATION AND TRAINING

DIVISION 02 - EXISTING CONDITIONS

02 41 16 - STRUCTURE DEMOLITION
 02 41 19 - SELECTIVE DEMOLITION
[SEE DIVISION 31 - EARTHWORK: SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 02]
[SEE DIVISION 32 - EXTERIOR IMPROVEMENTS: SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 02]
[SEE DIVISION 33 - UTILITIES: SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 02]

DIVISION 03 - CONCRETE

03 11 11 - CAST-IN-PLACE CONCRETE FORMING
 03 21 00 - REINFORCING STEEL
 03 31 11 - STRUCTURAL CAST-IN-PLACE CONCRETE
 03 48 00 - PRECAST CONCRETE SPECIALTIES
 03 53 00 - PORTLAND CEMENT CONCRETE TOPPING

DIVISION 04 - MASONRY

04 22 11 - REINFORCED CONCRETE UNIT MASONRY

DIVISION 05 - METALS

05 05 13 - SHOP-APPLIED PAINT ON ALUMINUM
 05 05 19 - GALVANIZED FINISHES ON STEEL
 05 05 23 - ANCHORS AND FASTENERS
 05 12 00 - STRUCTURAL STEEL FRAMING
 05 21 00 - STEEL JOIST FRAMING
 05 41 00 - STEEL DECKING
 05 41 00 - STRUCTURAL METAL STUD FRAMING
 05 51 00 - METAL STAIRS
 05 52 13 - FABRICATED STEEL RAILINGS
 05 54 13 - TRENCH AND ACCESS COVERS
 05 57 00 - MISCELLANEOUS METAL FABRICATIONS
 05 73 00 - ORNAMENTAL METAL RAILINGS

DIVISION 06 - WOOD, PLASTICS AND COMPOSITES

06 10 53 - MISCELLANEOUS ROUGH CARPENTRY
 06 20 23 - INTERIOR FINISH CARPENTRY
 06 41 00 - ARCHITECTURAL WOOD CASEWORK
 06 61 16 - SOLID SURFACING FABRICATIONS
 06 64 13 - FIBER-REINFORCED PLASTIC (FRP) WALL PANELING

DIVISION 07 - THERMAL AND MOISTURE PROTECTION

07 13 52 - MODIFIED BITUMINOUS SHEET WATERPROOFING
 07 14 16 - COLD FLUID-APPLIED WATERPROOFING
 07 19 00 - WATER REPELLENTS
 07 21 00 - BUILDING THERMAL INSULATION
 07 26 00 - VAPOR RETARDERS
 07 41 63 - MANUFACTURED METAL ROOFING
 07 42 43 - COMPOSITE PANEL SYSTEMS
 07 46 13 - METAL SIDING
 07 54 00.13 - MECHANICALLY-ATTACHED THERMOPLASTIC MEMBRANE ROOFING
 07 62 00 - SHEET METAL FLASHING AND TRIM
 07 71 00 - MANUFACTURED ROOF SPECIALTIES
 07 72 13 - ROOF ACCESSORIES
 07 84 13 - PENETRATION FIRESTOPPING
 07 92 00 - JOINT SEALANTS
 07 95 13 - EXPANSION JOINT COVER ASSEMBLIES

DIVISION 08 - OPENINGS

08 11 13 - STEEL DOORS AND FRAMES
 08 14 16 - FLUSH WOOD DOORS
 08 31 00 - ACCESS DOORS AND PANELS
 08 84 13 - DECORATIVE PLASTIC GLAZING
 08 34 17 - BI-FOLDING OVERHEAD DOORS
 08 41 13 - ALUMINUM-FRAMED ENTRANCES AND STOREFRONTS
 08 44 13 - GLAZED ALUMINUM CURTAIN WALLS
 08 56 19 - PASS WINDOWS
 08 63 00 - METAL-FRAMED SKYLIGHTS



08 71 00 - DOOR HARDWARE	DIVISION 21 - FIRE SUPPRESSION
08 81 00 - GLASS GLAZING	21 05 00 - COMMON WORK RESULTS FOR FIRE SUPPRESSION
08 83 00 - MIRRORS	21 10 00 - WATER-BASED FIRE-SUPPRESSION SYSTEMS
08 91 00 - LOUVERS	DIVISION 22 - PLUMBING
DIVISION 09 - FINISHES	22 05 00 - COMMON WORK RESULTS FOR PLUMBING
09 22 16 - NON-LOAD BEARING METAL FRAMING	22 05 16 - EXPANSION FITTINGS AND LOOPS FOR PLUMBING PIPING
09 22 26 - SUSPENDED METAL FRAMING AND FURRING	22 05 17 - METERS AND GAGES FOR PLUMBING PIPING
09 26 23 - GRAFFITI-RESISTANT COATINGS	22 05 23 - GENERAL-DUTY VALVES FOR PLUMBING PIPING
09 28 13 - CEMENTITIOUS BACKING BOARDS	22 05 29 - HANGERS AND SUPPORTS FOR PLUMBING PIPING AND EQUIPMENT
09 28 23 - GYPSUM SHEATHING	22 05 48 - VIBRATION AND SEISMIC CONTROLS FOR PLUMBING AND PIPING AND EQUIPMENT
09 29 00 - GYPSUM BOARD	22 05 53 - IDENTIFICATION FOR PLUMBING PIPING AND EQUIPMENT
09 30 13 - CERAMIC TILING	22 07 00 - PLUMBING INSULATION
09 30 16 - QUARRY TILING	22 11 16 - DOMESTIC WATER PIPING
09 51 13 - ACOUSTICAL PANEL CEILINGS	22 11 19 - DOMESTIC WATER PIPING SPECIAL TIES
09 54 39 - OPEN CELL CEILING SYSTEMS	22 13 16 - SANITARY WASTE AND VENT PIPING
09 65 19 - RESILIENT TILE FLOORING	22 13 19 - SANITARY WASTE PIPING SPECIALTIES
09 65 66 - RESILIENT ATHLETIC FLOORING	22 14 13 - FACILITY STORM DRAINAGE PIPING
09 68 13 - TILE CARPETING	22 14 23 - STORM DRAINAGE PIPING SPECIALTIES
09 77 33 - TACKABLE/WRITABLE WALL COVERING	22 40 00 - PLUMBING FIXTURES
09 84 11 - ACOUSTICAL SURFACE TREATMENT	22 66 00 - CHEMICAL-WASTE SYSTEMS FOR LABORATORY AND HEALTHCARE FACILITIES
09 91 00 - FIELD PAINTING	DIVISION 23 - HEATING VENTILATING AND AIR CONDITIONING
09 96 35 - CHEMICAL-RESISTANT COATINGS	23 01 30 - COMMON WORK RESULTS FOR HVAC
09 97 16 - COATINGS FOR EXTERIOR STEEL	23 05 13 - COMMON MOTOR REQUIREMENTS FOR HVAC
DIVISION 10 - SPECIALTIES	23 05 16 - EXPANSION FITTINGS AND LOOPS FOR HVAC
10 11 11 - VISUAL DISPLAY BOARDS	23 05 19 - METERS AND GAGES FOR HVAC PIPING
10 11 26 - TACKABLE WALL PANELS	23 05 23 - GENERAL-DUTY VALVES FOR HVAC PIPING
10 14 11 - SIGNAGE	23 05 29 - HANGERS AND SUPPORTS
10 14 53 - PARKING AND TRAFFIC CONTROL SIGNAGE	23 05 48 - VIBRATION AND SEISMIC CONTROLS FOR HVAC PIPING AND EQUIPMENT
10 21 13.29 - SOLID COLOR REINFORCED COMPOSITE TOILET PARTITIONS	23 05 53 - IDENTIFICATION FOR HVAC PIPING AND EQUIPMENT
10 28 13 - TOILET ACCESSORIES	23 05 93 - TESTING, ADJUSTING, AND BALANCING
10 44 13 - FIRE PROTECTION SPECIALTIES	23 07 00 - HVAC INSULATION
10 51 00 - METAL LOCKERS	23 08 00 - COMMISSIONING OF HVAC
10 75 00 - FLAGPOLES	23 09 00 - INSTRUMENTATION AND CONTROLS FOR HVAC
DIVISION 11 - EQUIPMENT	23 09 93 - SEQUENCE OF OPERATIONS FOR HVAC CONTROLS
11 31 00 - RESIDENTIAL EQUIPMENT	23 11 23 - FACILITY NATURAL-GAS PIPING
11 51 23 - LIBRARY STACK SYSTEMS	23 21 23 - HYDRONIC PUMPS
11 52 13 - PROJECTION SCREENS	23 23 00 - REFRIGERANT PIPING
11 53 00 - LABORATORY FIXTURES AND EQUIPMENT	23 25 00 - HVAC WATER TREATMENT
11 66 23 - GYMNASIUM EQUIPMENT	23 31 13 - DUCTWORK
11 68 00 - PLAY FIELD EQUIPMENT AND STRUCTURES	23 33 00 - AIR DUCT ACCESSORIES
DIVISION 12 - FURNISHINGS	23 34 16 - CENTRIFUGAL FANS
12 24 00 - WINDOW SHADES	23 34 00 - AIR TERMINAL UNIT
12 35 53 - WOOD LABORATORY CASEWORK	23 37 13 - DIFFUSERS, REGISTERS, AND GRILLES
12 36 53 - LABORATORY COUNTERTOPS	23 38 13 - COMMERCIAL KITCHEN HOODS
12 61 00 - FIXED AUDIENCE SEATING	23 41 00 - PARTICULATE AIR FILTRATION
12 66 00 - TELESCOPING STANDS	23 51 00 - BREECHINGS, CHIMNEYS, AND STACKS
12 93 00 - SITE FURNISHINGS	23 52 33 - HYDRONIC PUMPS
DIVISION 13 - SPECIAL CONSTRUCTION	23 64 16 - CENTRIFUGAL WATER CHILLERS
NOT USED	23 65 00 - COOLING TOWERS
DIVISION 14 - CONVEYING EQUIPMENT	23 82 19 - FAN-COIL UNITS
14 24 00 - HYDRAULIC ELEVATORS	DIVISION 24
DIVISIONS 15 AND 16	NOT USED
NOT USED - RESERVED NUMBERS	DIVISION 25
[SEE DIVISION 21 - FIRE SUPPRESSION FOR SECTIONS FORMERLY IN DIVISIONS 13/15]	NOT USED
[SEE DIVISION 22 - PLUMBING FOR SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 15]	DIVISION 26 - ELECTRICAL
[SEE DIVISION 23 - HEATING, VENTILATING AND AIR CONDITIONING FOR SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 15]	26 05 00 - COMMON WORK RESULTS FOR ELECTRICAL
[SEE DIVISION 26 - ELECTRICAL FOR SECTIONS FORMERLY IN DIVISION 16]	26 05 26 - GROUNDING AND BONDING
DIVISIONS 17 THROUGH AND 19	26 05 33 - RACEWAYS AND BOXES FOR ELECTRICAL
NOT USED - RESERVED NUMBERS	
DIVISION 20	
NOT USED - RESERVED NUMBER	



22 ORGANIZATION OF SPECIFICATIONS

26 05 34 – RACEWAYS AND BOXES FOR ELECTRICAL
26 05 53 – IDENTIFICATION FOR ELECTRICAL SYSTEMS
26 23 13 – SWITCHGEAR
26 51 00 – LIGHTING
26 56 00 – EXTERIOR LIGHTING
DIVISION 27 - COMMUNICATIONS
27 05 00 – COMMON WORK RESULTS FOR COMMUNICATIONS
27 13 00 – COMMUNICATIONS CABLING AND BACKBONE
27 41 33 – MASTER ANTENNA AND TELEVISION SYSTEMS
27 51 16 – PUBLIC ADDRESS AND MASS NOTIFICATION SYSTEMS
27 51 17 – AUTONOMOUS P.A. SYSTEMS
27 51 23.A.6116 - TELEPHONE COMMUNICATION SYSTEMS, K12
27 52 25 – ASSISTIVE LISTENING SYSTEM
27 53 13 – CLOCK SYSTEMS
DIVISION 28 - ELECTRONIC SAFETY AND SECURITY
28 16 00 – INTRUSION DETECTION SYSTEMS
28 31 11 – FIRE ALARM SYSTEMS
DIVISION 31 - EARTHWORK
31 10 00 - SITE CLEARING
31 13 33 - TREE PROTECTION AND TRIMMING
31 20 00 - EARTHWORK
DIVISION 32 - EXTERIOR IMPROVEMENTS
32 12 11 - ASPHALTIC CONCRETE PAVING
32 12 36 - SURFACE SEALING OF ASPHALT PAVING
32 13 22 - PORTLAND CEMENT CONCRETE PAVING
32 14 13 - PRECAST CONCRETE UNIT PAVING
32 12 43 - POROUS UNIT PAVING
32 15 40 - CRUSHED STONE SURFACING
32 15 46 - BALLFIELD INFIELD SURFACING
32 17 23 - PAVEMENT MARKINGS
32 18 23.33 - SYNTHETIC RUNNING TRACK SURFACING
32 31 13 - CHAIN LINK FENCING
32 31 19 - ORNAMENTAL FENCES AND GATES
32 32 14 - CAST-IN-PLACE CONCRETE SITE WALLS
32 84 00 - PLANTING IRRIGATION
32 91 00 - PLANTING PREPARATION
32 82 00 - TURF AND GRASSES
32 93 00 - LANDSCAPE PLANTING
32 93 90 - LANDSCAPE MAINTENANCE
32 94 53 - WIRE MESH TRELLIAGE
DIVISION 33 - UTILITIES
33 10 11 - WATER SERVICE SYSTEM
33 31 11 - SANITARY SEWERAGE SYSTEM
33 40 03 - STORM DRAINAGE SYSTEM
DIVISIONS 34 THROUGH 39
NOT USED
DIVISION 41 THROUGH 49
NOT USED
APPENDICES
APPENDIX A - FORMS
FORM LETTER - CONTRACTOR'S / SUBCONTRACTOR'S / MANUFACTURER'S WARRANTY
FORM LETTER - CONTRACTOR'S / MANUFACTURER'S GUARANTEE
FORM - REQUEST FOR INTERPRETATION
FORM - SUBSTITUTION REQUEST (For Use During Bidding)
FORM - SUBSTITUTION REQUEST (For Use After Bidding)
APPENDIX B - SIGNAGE PACKAGE
APPENDIX C - HAZARDOUS MATERIALS ABATEMENT SPECIFICATIONS



En el **capítulo IV** se aborda el Manual del Proyecto. Se define al Manual del Proyecto como un volumen encuadernado o conjunto de volúmenes que contiene la parte escrita de la licitación y los documentos del contrato de construcción.

Contiene específicamente la División 00, que corresponde a los documentos para la contratación, la División 01 Requerimientos Generales y las Divisiones 02 a la 49 Especificaciones Técnicas. En el Ecuador de acuerdo a la Ley de Contratación Pública se los llama Pliegos de Contratación.

Por otra parte, se debe dar margen para que el contratista general pueda coordinar la ejecución de la obra con los diferentes subcontratistas, pudiendo segmentar el proyecto, asignando a varios subcontratistas la ejecución de un mismo rubro. Por lo tanto dejar que el contratista general maneje este asunto. El diseño profesional debe centrarse en la coherencia para describir los elementos de construcción y sistemas, de modo que cada elemento o sistema quede completamente claro.

Hay que tomar en cuenta que un proyecto pequeño no requiere de un texto muy largo, debiéndose estructurar lo básico para una comprensión del objetivo relacionado, de tal manera que no exista confusión.

La Especificación es una parte de los documentos contractuales que consiste en los requerimientos escritos de materiales, equipos, sistemas, estándares, mano de obra para el trabajo y el rendimiento de los servicios relacionados, se puede entender también como la calidad de los servicios.

El **capítulo V** se refiere a los Formatos. La disposición de la materia en un formato ordenado y completo dentro de una sección de especificaciones es importante. El formato de la sección (SectionFormat) es otro paso hacia un enfoque unificado, porque (I) Se ofrece un estándar aceptado por la industria para información y ubicación dentro de la sección Especificación, (II) Con el uso constante del formato de la sección se reduce la posibilidad de las omisiones o duplicaciones en las especificaciones del proyecto, (III) Se asiste al profesional del diseño proporcionando un formato que facilita la coordinación de la documentación del proyecto con un manual del proyecto, (IV) Permite ayudar a los usuarios la localización de la especificación de forma constante y la información similar en el mismo lugar de cada sección de las especificaciones, (V) Se asiste al especificador proporcionando una disposición estándar de los artículos en tres partes, adecuadas para uso en



sistemas de especificación maestras. Al escribir una nueva sección, los formatos estandarizados ayudan a identificar que temas abordar.

Este capítulo introduce un modelo de formato estándar, que puede ser utilizado tanto por el diseñador, constructor y por la industria, por lo que al utilizar el mismo modelo es comprensible para todos.

El formato estándar, está compuesto de tres secciones Parte 1: General, Parte 2: Productos, Parte 3: Ejecución. Este formato se presenta al final del presente capítulo.

En el **capítulo VI** se aborda los tipos de especificaciones y los métodos para escribir especificaciones:

1. *Descripción de la Especificación:* Bajo este método se describe las propiedades exactas de materiales y métodos de instalación en detalle sin usar nombres propios.
2. *Referencias estándar especificadas:* Bajo este método se hace referencia a las normas establecidas para que los productos mencionados cumplan los procesos obligatoriamente.
3. *Especificación de propiedad exclusiva:* Bajo este método, los nombres reales, números de modelo de la marca, así como la información de propiedad, tienen que estar especificados.
4. *Especificación de desempeño:* Bajo este método, se especifican los resultados requeridos, y los criterios con los cuales se verifican los resultados especificados. El contratista es libre de proporcionar cualquier material que cumpla los criterios de desempeño.

El **capítulo VII** aborda los principios de redacción de especificaciones y la determinación del contenido de las especificaciones.

¿Qué es necesario especificar?

Típicamente, el especificador y los diseñadores se reúnen para determinar que está incluido en el diseño. El especificador debe estudiar los planos antes de elaborar las especificaciones, pero a menudo se determina inicialmente el proceso de elaboración de los documentos de diseño para identificar temas de debate que preceden a la especificación.



En este análisis, se determina si existen elementos adicionales por diseñar, lo cual el diseñador tomará en cuenta y el especificador registrará en una lista preliminar de las secciones que se escriben.

Además se debe tomar en cuenta los requerimientos del propietario, proceder a una estimación preliminar de costos de construcción, y evidenciar las restricciones económicas que determina el uso de dichos productos. Por lo tanto se debe tomar en cuenta varios requisitos como: (I) Requisitos de configuración (Se refiere al propio diseño arquitectónico); (II) Requisitos de materiales; (III) Requisitos de rendimiento (de materiales); (IV) Códigos y requisitos reglamentarios; (V) Código jurisdiccional; (VI) Requisitos ambientales; otros requisitos.

John Wiley & Sons, Inc, en The CSI Construction Specifications Practice Guide, (2011), manifiesta el uso inconveniente de términos como: como lo permite..., según sea apropiado, en lo sucesivo, anteriormente, cualquier, como por, a satisfacción del arquitecto o ingeniero. Su uso puede traer problemas de interpretación.

EL FORMATO ESTANDAR.

Es el formato en donde se desarrolla todo el conocimiento de la ETP, dividido en tres secciones o partes:



SECTION ### ##
SECTION TITLE
PART 1 - GENERAL
1.1 SECTION INCLUDES
LIST GENERALLY THE PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION. COORDINATE WITH ARTICLE AND MAJOR PARAGRAPH HEADINGS IN PART 2 - PRODUCTS. AVOID BEING OVERLY DESCRIPTIVE.
THIS ARTICLE IS OPTIONAL ACCORDING TO CSI <i>MASTERFORMAT</i> . IT IS RECOMMENDED FOR USE ONLY AS A FAMILIARIZATION AID FOR THOSE USING THE PROJECT MANUAL.
A. [_Element_of_Work_].
B. [_Element_of_Work_].
1.2 RELATED SECTIONS
LIST ONLY THOSE SECTIONS WHERE THERE IS A DIRECT RELATIONSHIP WITH THE WORK SPECIFIED IN THIS SECTION. THAT IS, IDENTIFY WORK SPECIFIED IN ANOTHER SECTION FOR WHICH THE INFORMATION CONTAINED IN THAT SECTION IS NECESSARY FOR PROPER AND COMPLETE UNDERSTANDING OF THE WORK SPECIFIED IN THIS SECTION.
A. Section [_Number_]: [_Description_of_related_Work_].
B. Section [_Number_]: [_Description_of_related_Work_].
1.3 ALLOWANCES
COORDINATE THIS SECTION WITH GENERAL REQUIREMENTS SPECIFIED IN DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS AND WITH BIDDING REQUIREMENTS, PARTICULARLY SUPPLEMENTARY INSTRUCTIONS TO BIDDERS AND THE BID FORM.
A. Allowance: Include in [Contract Sum] [Bid] the amount of \$[_Lump_Sum_Amount_] for [_Description_of_Element_of_Work_].
1.4 UNIT PRICES
COORDINATE THIS SECTION WITH GENERAL REQUIREMENTS SPECIFIED IN DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS AND WITH BIDDING REQUIREMENTS, PARTICULARLY SUPPLEMENTARY INSTRUCTIONS TO BIDDERS AND THE BID FORM.
A. Unit Price: [State in Bid] the amount per [_Unit_of_Measure_] for [_Description_of_Element_of_Work_].
1.5 ALTERNATES
COORDINATE THIS SECTION WITH GENERAL REQUIREMENTS SPECIFIED IN DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS AND WITH BIDDING REQUIREMENTS, PARTICULARLY SUPPLEMENTARY INSTRUCTIONS TO BIDDERS AND THE BID FORM.
A. Alternate Bid: The Work described in this Section is affected by [an Alternate Bid item.] [Alternate Bid items.]
B. Base Bid Condition: [_Description_of_the_Work_under_Base_Bid_].

Exhibit 5-1. Example Section Template.



C. Alternate Bid No. [_Number_per_Bid_Form_]: [_Description_of_the_Work_under_Alternate_Bid_Item].

1.6 REFERENCES

LIST ONLY THOSE PUBLICATIONS REFERENCED IN THIS SECTION. AVOID LISTING ASTM, ANSI AND OTHER GENERALLY KNOWN REFERENCE STANDARDS. REFER TO SECTION 01 42 00 - REFERENCES FOR GUIDANCE.

A. [_Publishing_Agency_]: [_Reference_Standard_].

B. [_Publishing_Agency_]:

1. [_Reference_Standard_].
2. [_Reference_Standard_].

1.7 DEFINITIONS

DEFINE UNIQUE AND HIGHLY TECHNICAL TERMS ACTUALLY USED IN THIS SECTION, OR TERMS WHOSE PRECISE DEFINITION IS ESSENTIAL TO UNDERSTANDING THE WORK SPECIFIED.

A. [_Term_]: [_Definition_].

1.8 PERFORMANCE REQUIREMENTS

DESCRIBE BELOW PERFORMANCE CRITERIA TO BE MET BY COMPLETED DESIGN/BUILD CONSTRUCTION.

A. [_Element_of_the_Work_]: [____].

1. [_Criterion_].
2. [_Criterion_].

1.9 SUBMITTALS

COORDINATE THE FOLLOWING WITH DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS AND, TYPICALLY, SECTION 01 33 00 - SUBMITTALS PROCEDURES. IT IS NOT NECESSARY TO CROSS-REFERENCE TO SECTION 01 33 00.

A. Product Data: Submit [catalog data.] [_Description_].

B. Shop Drawings: Submit fabrication and installation drawings indicating [_Description_]. Shop drawings shall indicate surrounding construction as provided for the Project.

C. Manufacturer's Samples: Submit [_Description_]. Samples will [not] be returned after review and may [not] be incorporated in the Work.

D. Design Data: Submit [calculations] [and] [or] [test reports] [, signed by registered engineer] [, certified by independent testing service.] for [_Element_of_the_Work_], demonstrating conformance with [the Contract Drawings and Specifications] [specified performance requirements] [and] [applicable Code requirements].

E. Test Reports: Submit [____].

F. Certificates: Submit [____] certifying that [_Description_].

G. Instructions: Submit manufacturer's instructions and recommendations for [assembly] [application] [installation] of [_Element_of_the_Work_].

H. Field Reports: Submit reports by [____] for [_Element_of_the_Work_].

Exhibit 5-1. (Continued)



- I. Project Record Drawings: Indicate [_Element_of_the_Work_] on project record drawings. Refer to Section 01 77 00 - Contract Closeout Procedures.
- J. Operation and Maintenance Data: Submit for [_Element_of_the_Work_]. Comply with general requirements of Section [01 77 00 - Contract Closeout Procedures] [01 78 23 - Operation and Maintenance Data].
- K. Warranty Documents: Submit for all manufactured units and equipment specified in this Section. Refer to Section [01 78 26 - Product Warranties] [01 77 00 - Contract Closeout Procedures].

1.10 QUALITY ASSURANCE

DESCRIBE SPECIFIC REQUIREMENTS FOR QUALITY ASSURANCE MEASURES FOR WORK SPECIFIED IN THIS SECTION. SPECIFY SHOP OR FACTORY TESTS AND INSPECTIONS IN PART 2 - PRODUCTS AND SPECIFY FIELD TESTING AND INSPECTION ACTIVITIES IN PART 3 - EXECUTION.

- A. Qualifications: [Contractor-employed designers] [manufacturer-employed designers] [manufacturers] [fabricators] [installers] [applicators] shall have a minimum of [3] [5] [—] years full time experience [producing] [executing] work of similar scope and complexity, [and shall be certified] [by the system manufacturer] [in accordance with] [____]. Refer to Section 01 45 00—Quality Control.
- B. Regulatory Requirements: Regulatory Requirements, Comply with specific requirements of [____]. Refer to Section 01 35 13 - Regulatory Requirements.
- C. Certifications: [Applicator] [Installer] [Fabricator] [____] shall be certified [by the manufacturer] [by an independent testing service] to meet or exceed the minimum requirements specified herein.
- D. Field Samples: Prepare field samples of [_Element_of_the_Work_] for [review] [and] [selection] by the [Architect] [Owner] [____] of [range of] [color] [texture] [and] [finish]. Locate field samples at [____]. Approved sample[s] shall establish standards by which the Work will be judged. Note location of field samples on project record drawings.
- E. Mock-Ups: Construct full-size [working] mock-up[s] of [____] for review and approval by [Architect] [Owner] [____], showing [operation] [construction] [coordination and interface with adjoining Work]. Construct mock-ups at [____]. Approved mock-up[s] shall serve to establish standards by which the Work will be judged. Remove mock-up[s] only after Work is substantially complete and with approval of [Architect] [Owner] [____].
- F. [Pre-Installation] [Pre-Application] Conference: Convene a conference at [the project site] [the Architect's office] [____], [7] [10] [____] days prior to starting [installation] [application], to review the Drawings and Specification, the reviewed submittals, [field samples,] [mock-ups], manufacturer's instructions and recommendations, sequencing and interface considerations and project conditions. Conference shall be attended by supervisory, [installation] [fabrication] [application] and quality control personnel of Contractor and all subcontractors performing this and directly related work. [Construction Manager] [Architect] [Owner] [____] will attend the conference.

1.11 DELIVERY, STORAGE AND HANDLING

DESCRIBE BELOW SPECIAL PROVISIONS FOR PACKING AND SHIPPING PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION.

- A. Packing and Shipping: [____].

DESCRIBE BELOW SPECIAL PROVISIONS FOR ACCEPTANCE AT PROJECT SITE OF PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION.

- B. Acceptance at Site: [____].

Exhibit 5-1. (Continued)



DESCRIBE BELOW SPECIAL PROVISIONS FOR STORAGE AND PROTECTION OF PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION.

C. Storage and Protection: [____].

1.12 PROJECT CONDITIONS

A. Environmental Requirements: Comply with environmental requirements and recommendations of manufacturer for proper [installation] [application] [curing] of products.

B. Temperature Criteria: Do not [install] [apply] [Element_of_the_Work_] unless temperature is [Criteria_].

C. Wind and Weather Criteria: Do not [install] [apply] [Element_of_the_Work_] unless weather is [Criteria_].

D. Field Measurements and Conditions: In addition to provisions of the Conditions of the Contract, verify dimensions and obtain field measurements prior to producing shop drawings and ordering products. Verify field conditions and condition of substrate and adjoining Work before proceeding with Work specified in this Section.

1.13 SEQUENCING AND SCHEDULING

THIS ARTICLE IS RARELY USED. IT SHOULD BE USED WHEN THERE ARE SPECIFIC SEQUENCING AND SCHEDULING REQUIREMENTS, SUCH AS COMPLETING A PORTION OF THE BUILDING BY A CERTAIN DATE TO ALLOW FOR OWNER'S USE FOR WORK UNDER SEPARATE CONTRACT (INSTALLATION OF SPECIALIZED EQUIPMENT).

A. Sequencing and Scheduling, General: Refer to sequence requirements specified in Section 01 11 00—Summary of work and construction progress schedule requirements specified in Section 01 33 00 - Submittals Procedures.

B. [Sequence for [Element_of_Work_] [Completion Schedule for [Element_of_Work_]: Additionally, coordinate Work specified in this Section with Work specified in Section [____]—[____] [and Section] [____]—[____] to properly interface the various elements.

1.14 WARRANTY

SPECIFY ONLY THOSE REQUIREMENTS WHICH EXCEED THE CONTRACTUAL OR STATUTORY ONE YEAR WARRANTY FROM THE CONTRACTOR. BE CAREFUL ABOUT COPYING MANUFACTURER'S WARRANTY EXCLUSIONS INTO THE CONTRACT. COORDINATE WITH SECTION 01 78 36 - WARRANTIES. SEE FORMS FOLLOWING SECTION 01 78 36.

A. Manufacturer's Guarantee: [Period_], [Conditions_].

B. [Applicator's] [Installer's] Warranty: [Period_], [Conditions_].

C. Warranty Bond: [Amount_], [Conditions_].

1.15 MAINTENANCE

THIS ARTICLE IS USED ONLY FOR UNIQUE SITUATIONS WHERE THE CONTRACTOR OR INSTALLER WILL ENTER INTO A SEPARATE CONTRACT WITH THE OWNER FOR MAINTENANCE SERVICE FOLLOWING SUBSTANTIAL COMPLETION OF THE WORK SPECIFIED. EXAMPLES: LANDSCAPE MAINTENANCE, ELEVATOR MAINTENANCE AND BOILER SERVICE AND MAINTENANCE.

A. Maintenance Service: Provide a maintenance service contract, paid in advance, covering [Element_of_the_Work_] for a period of [Time_] from [Substantial Completion] [Acceptance] of the Work. Such service shall be in addition to warranty service otherwise covered by the Contract and shall include [all parts and labor] [all parts, labor and consumables].

Exhibit 5-1. (Continued)



B. Extra Materials: Provide [_Product_] in [the amount of [_Quantity_] [_Unit_of_Measure_]] [an amount equal to [_Number_] percent of [_Element_of_Work_]] delivered to [_Person_and_Location_].

PART 2 - PRODUCTS

2.1 MANUFACTURERS

THIS ARTICLE IS USED ONLY WHEN THERE IS A SINGLE MANUFACTURER FOR ALL PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION. OTHERWISE, "SPECIFIED MANUFACTURER" AND "ACCEPTABLE MANUFACTURERS" ARE SPECIFIED IN EACH ARTICLE OF PART 2 - PRODUCTS, WHERE PRODUCTS ARE SPECIFIED.

THE FOLLOWING IS BASED ON USING EITHER THE "OPEN" OR "CLOSED" PROPRIETARY METHOD OF SPECIFYING. IF A DESCRIPTIVE, REFERENCE OR PERFORMANCE METHOD IS USED, THIS ARTICLE MAY BE DELETED.

A. Specified Manufacturer: [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_]; local representative [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_])).

B. Acceptable Manufacturers: [None identified.] [Alternate manufacturers will be considered in accordance "or equal" provision specified in Section 01 62 00—Product Options.] [No substitutions will be considered.]

1. [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_]; local representative [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_])).

2. [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_]; local representative [_Firm_Name_], [_City_], [_State_] ([_Telephone_No_])).

2.2 MATERIALS

SPECIFY IN THIS ARTICLE THE BASIC MATERIALS USED FOR EITHER FIELD FABRICATION OR SHOP OR FACTORY MANUFACTURE. TYPICALLY, THE PRODUCTS ARE SPECIFIED BY REFERENCE TO INDUSTRY STANDARD, SUCH AS AN ASTM STANDARD.

A. [_Product_]: [_Description_].

1. [_Element_]: [_Description_].

2. [_Element_]: [_Description_].

2.3 [MANUFACTURED UNITS] [EQUIPMENT] [COMPONENTS] [_Element_of_Work_]

SPECIFY IN THIS ARTICLE SHOP-FABRICATED OR FACTORY-MANUFACTURED PRODUCTS. PRODUCTS ARE TYPICALLY SPECIFIED BY IDENTIFYING THE MANUFACTURER, THE PRODUCT NAME AND CATALOG NUMBER OR OTHER REFERENCE INDICATION.

A. Specified Product: [____].

THE FOLLOWING IS RARELY USED BUT SHOULD BE USED WHERE THERE ARE NO TRUE EQUALS BY OTHER MANUFACTURERS.

B. Acceptable Products: [____].

C. [_Attribute_]: [_Description_].

D. [_Attribute_]: [_Description_].

E. [____].

Exhibit 5-1. (Continued)



2.4 ACCESSORIES

SPECIFY ACCESSORY PRODUCTS EITHER BY THE SPECIFIED MANUFACTURER OF THE BASIC PRODUCT OR BY OTHER MANUFACTURERS.

A. [_Product_]: [_Description_].

1. [_Attribute_]: [_Description_].
2. [_Attribute_]: [_Description_].

B. [_Product_]: [_Description_].

2.5 MIXES

SPECIFY MIXES (FORMULAS) TO BE USED FOR FIELD, SHOP OR FACTORY USE IN PERFORMING THE WORK. EXAMPLE: CONCRETE MIX.

A. [_____].

2.6 FABRICATION

SPECIFY SHOP OR FACTORY FABRICATION. FIELD FABRICATION IS SPECIFIED IN PART 3.

A. Shop Assembly: [_____].

B. Shop/Factory Finishing: [_____].

C. Tolerances: [_____].

2.7 SOURCE QUALITY CONTROL

SPECIFY TESTING AND INSPECTION ACTIVITIES TO BE PERFORMED DURING SHOP OR FACTORY FABRICATION.

A. Tests: [_____].

B. Inspection: [_____].

C. Verification of Performance: [_____].

PART 3 - EXECUTION

3.1 EXAMINATION

THIS ARTICLE IS INCLUDED IN CSI MASTERFORMAT AND IS USED BY AIA MASTERSPEC. IT IS RECOMMENDED THAT IT GENERALLY NOT BE USED SINCE IT IS SO CLOSELY RELATED TO DIRECTING THE MEANS, METHODS, TECHNIQUES AND SEQUENCES OF CONSTRUCTION. EXCEPTIONS COULD BE SUCH MATTERS AS TESTING MOISTURE CONTENT OF SUBSTRATE AND REPORTING THE RESULT BEFORE ADHERING FINISH MATERIALS. COORDINATION OF BACKING AND BLOCKING PROVISIONS IS AN EXAMPLE OF WHAT NOT TO INCLUDE, SINCE SUCH COORDINATION IS COVERED IN DIVISION 01 - GENERAL REQUIREMENTS.

A. Examine Project conditions and completed Work and verify that [_____].

B. Immediately correct all deficiencies and conditions which would cause improper execution of Work specified in this Section and subsequent Work.

Exhibit 5-1. (Continued)



C. Proceeding with Work specified in this Section shall be interpreted to mean that all conditions were determined to be acceptable prior to start of Work.

3.2 PREPARATION

SPECIFY ACTIVITIES IN PREPARATION FOR ERECTION, APPLICATION OR INSTALLATION OF PRODUCTS.

A. Protection: [____].

B. [Surface] [Substrate] Preparation: [____].

3.3 [ERECTION] [APPLICATION] [INSTALLATION]

SPECIFY REQUIREMENTS FOR ERECTION, APPLICATION OR INSTALLATION OF PRODUCTS. IF REQUIREMENTS ARE BASICALLY "IN ACCORDANCE WITH MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS AND RECOMMENDATIONS," THEN SIMPLY STATE SO AND DO NOT REPEAT SUCH INSTRUCTIONS AND RECOMMENDATIONS. IF THERE ARE SPECIAL CONSIDERATIONS BEYOND WHAT THE MANUFACTURER REQUIRES OR RECOMMENDS, THEN DESCRIBE THE REQUIREMENTS.

AVOID PRESCRIBING THE MEANS, METHODS, TECHNIQUES AND SEQUENCES OF CONSTRUCTION. DESCRIBE THE END RESULT, NOT HOW TO ACHIEVE THE RESULT.

A. [____].

B. [____].

C. Interface with Other Products: [____].

D. Tolerances: [____].

3.4 FIELD QUALITY CONTROL

DESCRIBE TESTS AND INSPECTIONS.

A. Field Testing and Inspection: Field inspection [and testing] will be performed as specified in Section 01450 - Quality Control.

1. [Test_or_Inspection]: [Description].

2. [Test_or_Inspection]: [Description].

B. Corrective Actions: Replace or repair Work to eliminate defects, deficiencies and irregularities.

3.5 MANUFACTURER'S FIELD SERVICES

A. Manufacturer's Field Services: Provide field [instruction] [inspection] services by manufacturer or authorized agent of the manufacturer in accordance with general requirements specified in Section 01 16 00—Product Requirements.

B. Schedule: Schedule site attendance by [____] manufacturer during execution of the Work.

C. Reports: Submit written reports [and certification] by manufacturer that [____] has been completed in accordance with the manufacturer's instructions and recommendations.

3.6 [ADJUSTMENT AND CLEANING]

A. Labels and Coverings: Remove all labels and protective coverings from completed Work.

Exhibit 5-1. (Continued)



B. Adjustment: Check operation of functioning components and make adjustments for proper operation [within parameters of manufacturer] [and the Contract Drawings and Specifications]. [Refer to general requirements specified in Section 01 60 00 - Product Requirements] [01 75 00—Starting and Adjusting]].

C. Cleaning: Thoroughly clean the Work specified in this Section and adjoining surfaces and areas affected by [application] [installation].

1. [_Cleaning_Action_]: [_Description_].

2. [_Cleaning_Action_]: [_Description_].

3.7 DEMONSTRATION

A. Demonstration, General: Refer to general requirements specified in Section [[01 60 00 - Product Requirements] [01 75 00 - Starting and Adjusting]].

B. [_Equipment_] [_System_] Demonstration: Demonstrate [to] [Owner] [Architect] [Construction Manager] [_____] that [equipment] [system] properly functions.

C. [_____].

3.8 PROTECTION

A. Protection, General: In addition to general requirements specified in Section [01 50 00—Temporary Facilities and Controls.] [01 54 00—Construction Aids.] [Section 01 56 00 - Temporary Barriers and Enclosures.] Section 01 60 00 - Product Requirements and Section 01 77 00 - Closeout Procedures, comply also with the following requirements.

1. [_Protective_Action_]: [_Description_].

2. [_Protective_Action_]: [_Description_].

B. Maintenance of Protective Measures: Maintain protective devices until Work is [ready for Substantial Completion review.] [ready for Acceptance] [accepted].

C. Removal of Protective Measures: [Unless otherwise directed, remove protective devices [and complete final cleaning] [for Substantial Completion review.] [upon Acceptance of the Work].] [Protective devices will be removed by Owner.]

3.9 SCHEDULE

SCHEDULE PRODUCTS SPECIFIED IN THIS SECTION WHEN SCHEDULE FORMAT IS THE MOST EFFECTIVE MANNER FOR DESCRIPTION OF WORK ATTRIBUTES. THE FOLLOWING IS A GENERAL EXAMPLE ONLY.

A. [_System_] Fixtures:

[_Element_] [_Material_] [_Finish_]
[_Fixture_] Type 1 [_Material_A_] [_Finish_1_]
[_Fixture_] Type 2 [_Material_A_] [_Finish_2_]
[_Fixture_] Type 3 [_Material_B_] [_Finish_3_]

END OF SECTION

Exhibit 5-1. (Continued)



El formato estándar propuesto por CSW, es un formato de última generación, su aplicación puede dar algunos problemas inicialmente, pero estos se verán minimizados con su uso frecuente.

En Latinoamérica, como se manifiesta anteriormente, no se ha encontrado un formato general o estándar que se aplique en el momento, por lo tanto, en el siguiente capítulo se plantea un formato acorde con lo conocido en la actualidad, aplicando en cierta medida los parámetros que establece el *MASTERFORMAT^{TS}* 2004, con una estructura de redacción en donde se establezca la mayoría de los componentes necesarios para que la ETP sea clara, concreta y concisa.

Esta propuesta no quiere imponer un estilo ni mucho menos, solamente pretende (para los que no conocen) ampliar el contexto actual y como una guía o camino a la inclusión de nuevos conceptos.



CAPÍTULO V

ALTERNATIVA DE PROPUESTA

GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En primera instancia recordemos que es una ETP: Es la descripción pormenorizada de un Rubro o Item de un proyecto específico, en donde se establece: (i) nombre particular del rubro; (ii) código de identificación, (iii) unidad de medida; (iv) forma de ejecución; (v) materiales que intervienen en la construcción del rubro; (vi) mano de obra a utilizar; (vii) maquinaria; (viii) normas de obligado cumplimiento; (ix) forma de mensura; y (x) posibilidades de utilización de materiales alternativos.

Esta EPT así planteada cuenta con un formato uniforme, capaz de mantener un procedimiento homogéneo, sin redundar en su redacción para evitar confusiones, contiene solamente lo necesario para el conocimiento del constructor, pues, hacer constar en la especificación las diferentes etapas de confección de materiales pre-elaborados por los subcontratistas o proveedores no tiene objeto, estos deben estar reglamentados por los organismos estatales para la calificación de sus productos.

El Nombre del Rubro en ocasiones puede crearse solamente con el nombre del material, en el está implícito todas sus particularidades y formas de utilización. Caso específico es el acero estructural elaborado por la industria; para su denominación se necesita conocer únicamente la especificidad del material, ejemplo:

Acero de refuerzo $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ ó



Acero de refuerzo $f'y = 5.500 \text{ Kg/cm}^2$.

No se ha señalado la composición química del acero, únicamente el límite de fluencia del material.

En cuanto se refiere al Hormigón de Cemento Portland.

Hormigón Simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ó

Hormigón Simple $f'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$

No se ha señalado la composición química del Cemento hidráulico, ni la gradación del agregado, sin embargo por razones técnicas o de trabajabilidad se puede complementar la denominación añadiendo el diámetro máximo del agregado y el asentamiento, en la especificación adicional del rubro.

Cuando un Rubro necesite ampliar el concepto implícito para su reconocimiento puede incluirse detalles de identificación como por ejemplo:

Hormigón Simple $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ para columnas.

Hormigón Simple $f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2$ para losas.

Hormigón Simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para contrapisos.

El Rubro no debe ser analizado en combinación con otros para evitar complicaciones en la elaboración del precio unitario, es conveniente tener un mayor número de rubros que un rubro complicado.

Si en el Hormigón Simple para columnas se ha determinado la forma de pago en m^3 como unidad de medida, e indica que está incluido el encofrado, la única forma fácil para proceder en este sentido sería siempre y cuando los elementos estructurales tengan las mismas dimensiones, si tienen diferentes dimensiones es difícil concretar un valor común para el m^3 de hormigón "incluido" el encofrado.

Se presenta más complicación cuando al elemento columna se le integra el acero de refuerzo, dos columnas de hormigón de diferentes medidas casi nunca tienen la misma cantidad de hierro por m^3 de hormigón.

En los elementos prefabricados, columnas, vigas, vigas-losas, muros, la unidad de medida puede tener diferentes designaciones, metro lineal (m), metro cuadrado (m^2) o costo unitario de la pieza (u). En este caso la



especificación debe referirse concretamente al elemento prefabricado y al diseño tanto arquitectónico como estructural, de manera que, se integren todos los elementos bajo una misma denominación y además permita elaborar el precio unitario sin complicación.

La ETP, siempre debe elaborarse antes del cálculo del precio unitario del rubro por cuanto el especificador incluye necesariamente en el desarrollo de la ETP los elementos que lo conforman, unidad de medida, materiales, equipo y mano de obra.

El formato para el análisis del precio unitario del rubro establecido hace varias décadas no ha sufrido mayor transformación hasta nuestros días, es de uso diario por la mayor parte de instituciones públicas y privadas.

El siguiente es un modelo de una hoja de cálculo para el análisis del precio unitario de un rubro cualesquiera:



ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Nombre del proyecto:

Item: #

Fecha:

Código: # de dígitos de acuerdo a la sección correspondiente.

Descripción del Rubro: Nombre del Rubro.

Unidad de medida: De acuerdo a la ETP.

Especificación adicional del rubro: Datos adicionales que aclaran la composición del rubro de acuerdo a la ETP.

A.- MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
B.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		HORAS – EQUIPO	COSTO x HORA	SUBTOTAL
C.- MANO DE OBRA	CATEGORÍA	HORAS - HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL
D.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TRASP.	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)				
COSTOS INDIRECTOS				
PRECIO UNITARIO				

Cuadro N° 1 Formato para análisis de precios unitarios



Los elementos A, B, C, D, conforman la hoja de cálculo en el orden que se estime pertinente, son componentes básicos para todo rubro.

A.- Materiales:

En los casilleros pertinentes constará todos los materiales que se ha previsto utilizar en la ejecución del Rubro, de acuerdo a la Especificación Técnica Particular, sin descuidar ningún material ya que de acuerdo a la legislación nacional cualquier omisión se atenderá a la voluntad del oferente para alcanzar un mejor precio, sin embargo, al consignar en la ETP que es parte de los Pliegos Contractuales, debe considerarse como material imprescindible en la ejecución del rubro.

De cada uno de los materiales se consignarán sus características:

- Nombre del material
- Medidas
- Peso
- Características especiales
- Normativa de obligado cumplimiento
- Certificación de calidad otorgado por el Instituto de Normalización

Si bien no todos los materiales están normalizados, al menos se referirá lo indispensable, principalmente en aquellos que no están registrados.

El especificador debe conocer los requerimientos del diseñador y del dueño de la obra para recomendar de acuerdo a la necesidad la inclusión de materiales de calidad en las diferentes edificaciones como hospitales, centros educativos, edificios de departamentos, etc., el profesional debe contar con una vasta experiencia en las labores de construcción y amplio conocimiento de la calidad de los productos existentes en el mercado.

Es importante recalcar que existen productos en el mercado que se han dejado de utilizar por cuanto no han probado un estándar satisfactorio de calidad, el especificador tomará en cuenta no recomendar dichos productos, no se debe utilizar las referencias estándar o catálogos obsoletos, preocuparse en general de obtener información actualizada para conocer el grado de desarrollo de la empresa proveedora y la innovación en sus productos.



Cuando se ha seleccionado un material para su utilización, este debe acompañarse con el certificado de calidad del organismo a cargo de la certificación correspondiente normas INEN; también hacer referencia a la norma internacional ASTM - American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales), con la cual se ampliará la especificación del producto, tómese en cuenta que no necesariamente debe ser esta norma, puede ser otra que ayude a la ampliación de la especificación.

La experiencia del profesional especificador será de vital importancia para saber cuándo debe profundizar en el contenido y exigencia de la especificación, considerar también cual puede ser la especificación para un proyecto menor o simple.

B.- Maquinaria y herramientas:

Se refiere a todo tipo de maquinaria y herramienta indispensable que se necesita para ejecutar la construcción de las edificaciones desde las más pequeñas hasta las más grandes, por volumen, forma y tamaño de la edificación.

La presencia de maquinaria en la obra exige establecer la metodología para el trabajo de edificar y el movimiento interno de la actividad misma de la construcción. De acuerdo al tipo de maquinaria, se establecen un protocolo de uso de la maquinaria, que será estrictamente acatado por el personal de operadores y por el resto de trabajadores en general.

No se puede descuidar aspectos de la seguridad industrial, al existir maquinarias en actividad aumenta el riesgo de lesiones significativas, este capítulo puede la ETP considerar en su desarrollo, sin embargo corresponde tratarse a fondo en un capítulo específico por sus reglamentación y normas exigidas. No son parte del presente estudio.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la construcción, han permitido cambiar el paisaje de las ciudades con edificaciones de gran altura, para lo cual se ha visto indispensable el apoyo de las herramientas auxiliares como grúas, plumas elevadores, sistemas de transporte de materiales de gran capacidad de carga y maniobrabilidad.



El trabajo artesanal en las edificaciones hasta de cuatro plantas todavía es factible, sin embargo la fabricación, el transporte y colocación del hormigón por un proveedor es una constante en casi todas las construcciones a nivel nacional.

Cuando se ha planificado la construcción con elementos prefabricados, es indispensable el apoyo de una o más grúas, por la necesidad de levantar grandes pesos de varias toneladas, el insistir en sistemas de izado manual es correr un riesgo inminente por lo que no son recomendables tales acciones.

El especificador hará constar el uso indispensable del equipo como exigencia ineludible para el constructor. El Constructor en el transcurso de la ejecución de la obra puede además sugerir metodologías apropiadas que mejoren las técnicas constructivas minimizando riesgos innecesarios.

C.- Mano de obra:

En todo país existe un organismo estatal encargado de la clasificación de la mano de obra de la construcción, en el nuestro es el Ministerio de Relaciones Laborables.

La Comisión Laboral No. 14 regula esta rama de la actividad económica, para lo cual, ha publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 618 de fecha 13 de Enero del 2012 el respectivo cuadro de clasificación de las Categorías Ocupacionales de los trabajadores de la construcción con sus respectivas denominaciones y salarios básicos.

El especificador hará constar el personal de trabajadores que se involucrarán en la ejecución del rubro con su respectiva denominación, es indispensable señalar el personal especializado en la actividad. Como norma para la elaboración de los precios unitarios constará como mínimo el salario básico que se indica en el Registro Oficial.



D.- Transporte:

En la especificación y en el análisis de precios unitarios, debe integrarse el transporte siempre y cuando no se encuentre incluido dentro del costo del material. El especificador tomará en cuenta este detalle y facilitará la forma de analizar el costo, la unidad de medida aplicada a cada material, maquinaria o equipo trasladado.



5.2 ESTRUCTURA BÁSICA DE LA ETP

En Ecuador, los conceptos aplicados para la redacción de las ETP están lejos de aproximarse a los estándares que manejan los países desarrollados principalmente Estados Unidos, por lo que se vuelve imperativo modernizar la redacción de las especificaciones con apego a nuestra realidad.

No se trata de cambiar los modelos o formatos existentes, más bien, se insiste en la necesidad de integrar lo más relevante en la ETP para que sean un complemento práctico del los planos del proyecto.

Para la redacción de la ETP es conveniente elaborar un esquema auxiliar de apoyo, que permita unificar el criterio y contenido de la especificación. No todos los rubros necesitan de todos los elementos, pero debe contener al menos lo indispensable.

La ETP consta tres partes. (i) Identificación, de acuerdo al MasterFormat para la asignación del código del rubro; (ii) Ejecución, en donde se manifiesta el conocimiento y experiencia del especificador en la tarea de la construcción de edificaciones, conocimiento de materiales, códigos y normas de obligado cumplimiento, alternativas y recomendaciones; (iii) Unidad de medida y forma de pago, el especificador fija la unidad de medida que servirá para el cálculo del precio unitario así como la forma de mensura para el pago correspondiente.

5.2.1.- Identificación.

- Nombre del proyecto:
- Item: número asignado en secuencia para la búsqueda rápida.
- Código del rubro: número asignado al rubro, que identifica a qué capítulo o grupo pertenece. (De acuerdo al MasterFormat los dos primeros dígitos constituyen las Divisiones y los siguientes la identificación particular del rubro).



- Descripción del rubro: nombre con el cual se identifica al Rubro. (Es importante señalar solamente la especificidad para no tener una descripción muy larga).
- Especificación adicional del rubro: puede contener datos adicionales que complementa la descripción del rubro.

5.2.2.- Ejecución

- Descripción: Forma física de acuerdo a los planos del proyecto.
- Materiales: los que se van a incorporar en el rubro. Señalar la norma técnica que debe cumplir el material de acuerdo a la normativa existente de obligado cumplimiento nacional o internacional.
- Mano de obra: en toda construcción se requiere de mano de obra calificada para cada trabajo. (el Estado establece las categorías de la mano de obra que el especificador debe asignar para la ejecución del rubro) (26).
- Maquinaria: Indispensable a utilizarse en la ejecución del rubro. (Toda aquella que no se considera como herramienta menor).
- Rubros previos: las obras, elementos estructurales o rubros que deben estar ejecutados antes de la construcción del rubro en estudio.
- Ejecución del rubro: describe cómo debe desarrollarse la ejecución misma del rubro, considerando los elementos empleados; materiales, mano de obra y maquinaria. Indica claramente todo el trabajo a ejecutar de tal manera que no haya confusiones ni dudas. Es importante tomar en cuenta los problemas que puede acarrear el no considerar factores como: nivel freático, suelos arcillosos no detectados, líneas de alta tensión, etc., que pueden merecer la creación de rubros adicionales para mitigar los impactos.
- Normas y regulaciones: señalar los códigos, normas, leyes, ordenanzas, etc., el cumplimiento debe considerarse obligatorio y se incluirán en el desarrollo de contenido o en capítulo aparte. Tanto el Constructor como el Fiscalizador están obligados a su



cumplimiento. La regulación internacional en países desarrollados ha impuesto normas a todo tipo de material como cemento, hierro, tornillo, tubería y más elementos prefabricados para la construcción. Estas especificaciones son producto de estudios y cálculos para evitar accidentes a la hora de un evento no previsto o de fuerza mayor.

- Alternativas: si el cumplimiento de los requisitos planteados inicialmente son difíciles de conseguir por problemas de mercado u otros, se debe plantear medias alternativas para lo cual se requiere la aceptación de la Fiscalización y de ser posible del diseñador.
- Pruebas: exigir las pruebas correspondientes de acuerdo a la norma que debe cumplir el material.

5.2.3.- Unidad de medida y forma de pago.

- Unidad de medida. La unidad de medida debe estar de acuerdo a la presencia física del rubro dentro de la obra. Utilizar igual sistema de pesos y medidas en todo el proyecto. En caso de obras especiales, realizar el análisis previo para conseguir la unidad de medida de acuerdo al uso de los materiales empleados, de preferencia subdividiendo en varios rubros. Evitar en lo posible la unidad de medida “global”.
- Forma de pago. Todo rubro debe ser medible y contable, se estará a la unidad de medida. Para los rubros medibles, tener en cuenta las tres medidas fundamentales largo, ancho y espesor o profundidad, con cuyos datos pueden calcularse áreas y volúmenes. El pago se realizará de la obra realmente ejecutada.

El siguiente cuadro auxiliar sintetiza lo elemental de la estructura de la ETP.

FORMATO DE PROPUESTA DE REDACCIÓN DEL RUBRO

SECCIÓN	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
1.- IDENTIFICACIÓN	Nombre del proyecto	Específico para el proyecto



SECCIÓN	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
	Ítem	Número para búsqueda rápida
	Código del rubro	De acuerdo al MasterFormat
	Descripción del rubro	Que determine la especificidad del rubro
	Especificación adicional del rubro	Contiene tanto la especificidad del rubro cuanto los detalles de materiales o requisitos necesarios que identifican el código del rubro.
2.- EJECUCIÓN	Descripción	Describe la forma física del rubro de acuerdo a los planos del proyecto.
	Materiales	Se describe todos los materiales que se utilizarán en la construcción del rubro y las normas técnicas que deben cumplir
	Mano de obra	Establece las categorías de la mano de obra que va a intervenir en la ejecución del rubro de acuerdo a la legislación laboral del país.
	Maquinaria	La indispensable a utilizarse en la ejecución del rubro.
	Rubros previos	Para la ejecución del rubro se verificará que los rubros previos estén concluidos y aprobados por la fiscalización.
	Ejecución del rubro:	Es la metodología de trabajo que debe aplicarse



SECCIÓN	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
		a la ejecución del rubro específico. Es importante realizar un análisis del entorno para identificar problemas que se pueden presentar a la hora de ejecución del rubro.
	Normas y regulaciones	Señalar las normas, leyes, ordenanzas, etc., que se deben aplicar y que son de obligado cumplimiento.
	Alternativas	Solamente en caso de imposibilidad de cumplimiento de lo establecido anteriormente a excepción de las normas y regulaciones.
	Pruebas	Para verificar la norma de obligado cumplimiento.
3.- UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO	Unidad de medida	De acuerdo a la presencia física del rubro dentro de la obra, evitar la unidad global.
	Forma de pago	Todo rubro debe ser medible o contable, se estará a la unidad de medida.



5.3 EJEMPLOS

Se utiliza como metodología la normativa MasterFormat para la codificación por considerarla expedita. Para una edificación de hormigón armado, los capítulos o divisiones escogidas como ejemplo son los siguientes:

- División 01- Requerimientos generales
- División 03- Hormigones
- División 04- Mamposterías
- División 05- Metales
- División 06- Maderas, plásticos y materiales compuestos
- División 08- Aberturas (Boquetes)
- División 09- Acabados
- División 31- Terraplenes

Es conveniente mantener los números de las divisiones para elaborar una base de datos organizada que sirva para la codificación en otros proyectos. No necesariamente se designará como División, puede ser cualquier nombre que se utiliza en la región: Grupo, Conjunto, Capítulo, Apartado, Sección, Serie, etc.

De cada División se escoge un rubro elegido al azar para redactar la Especificación Técnica Particular, tal como se detalla a continuación:



5.3.1 Ejemplo 1

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 1
- Código del Rubro: 01 05 02 (01 corresponde a la división, la asignación de los dos siguientes números corresponden al orden que el especificador estime conveniente, el 05 correspondería a casetas y el 02 a la especificación adicional).
- Descripción del rubro: **Caseta de seguridad para una persona.** (De acuerdo a diseño en planos)
- Especificación adicional del Rubro: caseta de seguridad construida en madera de 1,20m x 1.00m en planta y 2,25m de alto.

Ejecución:

- Descripción física del rubro: consiste en una caseta de 1.20 x 1.00m en planta, altura de 2.25m, tres ventanas laterales de 40x40cm una en cada pared lateral, con vidrio de 4mm, una abatible; una puerta sin ventana, techo a dos aguas con ventilación y alero de 30cm, boquilla interior tipo plafón con foco ahorrador de 11W, interruptor y tomacorriente, entrada de energía 110v, caja de breakers para un breaker de 20W.
- Materiales: caseta construida en madera de laurel, lacado transparente interior y exterior, estructura con tiras y panelado horizontal, vidrio de 4mm color gris, techo de fibro-cemento recubierto con pintura acrílica para techos.

Unidad de medida y forma de pago:

Se pagará por unidad (u), caseta recibida a satisfacción.



Imagen 8 – Hormigón simple
Fuente: imágenes google

5.3.2 Ejemplo 2

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 2
- Código del rubro: 03 03 05
- Descripción del rubro: **Hormigón para columnas $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.**
- Descripción adicional del rubro: Hormigón de cemento hidráulico, máximo diámetro del árido grueso 20mm, asentamiento 14cm. Resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

Ejecución:

- Descripción física del rubro: consiste en la construcción y curado de columnas de hormigón armado. El hormigón simple a emplearse debe cumplir con la resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.
- Materiales: el hormigón es un material compuesto por cemento hidráulico, áridos (arena, grava o ripio), agua, aditivos y adiciones, cumplirá con el diseño requerido por el calculista estructural. La fabricación del hormigón se puede realizar en planta industrial fuera del proyecto por un proveedor calificado o en obra con maquinaria para este efecto (concreteras). Para el hormigón fabricado en obra, se requiere indefectiblemente el diseño con los materiales a utilizarse en la obra. Normas a cumplir: NEC 11 Capítulo 1 Cargas y materiales, numeral 1.2.2; NEC 11 Capítulo 4 Estructuras de Hormigón Armado, numeral 4.11.2 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011.
- Mano de obra: maestro de obra, estructura ocupacional C2, albañil, estructura ocupacional D2 y ayudante de albañil, estructura ocupacional E2.



- Maquinaria: tanto para el hormigón fabricado en planta como en obra, es aconsejable utilizar una bomba y tubería para el transporte hasta el elemento estructural. Para el hormigón en masa se puede utilizar también grúa con tolva, es indispensable depositar el hormigón en el sitio mismo en donde se va a producir el fraguado evitando la segregación. Para la distribución y homogenización de la mezcla se utilizará el vibrador. En obra se contará mientras dure la ejecución del rubro, bomba y tubería para el transporte del hormigón.
- Rubros previos: acero de refuerzo y encofrados. Estos rubros deben estar concluidos obligatoriamente antes de la fundición de las columnas (Ver especificaciones técnicas particulares de rubros 05 01 01 y 06 61 16.01. Es necesaria la autorización de la Fiscalización que con antelación confirmará el cumplimiento del diseño tanto arquitectónico como estructural y las normas correspondientes. En varias obras se necesita dejar anclajes o implantaciones de elementos que si bien no tienen nada que ver con la estructura son parte del diseño arquitectónico, estos requieren de estudios adicionales por cuanto pueden afectar la estructura de hormigón, serán revisados y autorizados con anticipación, ejemplo: Tuberías de PVC, ductos de climatización, anclajes para marquesinas, sistemas de fijación de estructuras móviles, etc.
- Ejecución del rubro: consiste en realizar todas las actividades para que la fundición de las columnas sean aceptadas favorablemente por la Fiscalización, se verificará la verticalidad (aplomado), medidas y altura del elemento; preparación del hormigón de acuerdo al diseño y exigencia técnica, el vertido se realizará en el mismo sitio en donde fraguará el hormigón, se procederá al vibrado procurando se distribuya el material homogéneamente, aplicar golpes con martillos de caucho en los costados del elemento para evitar quede aire atrapado en las paredes del encofrado. Es sumamente importante que la fundición llegue hasta el nivel exacto de la columna para no realizar calces posteriores.

El proceso de curado se inicia inmediatamente el hormigón pierda el brillo en su parte superior añadiendo agua permanentemente para que el proceso de fraguado sea eficiente, se repetirá el proceso por varios días, mientras más gruesa y voluminosa sea la columna



requieren más tiempo de curado (depende del clima y condiciones atmosféricas).

Una vez transcurrido el tiempo suficiente para que la columna adquiera buena rigidez, se procede al desencofrado sin aplicar demasiado esfuerzo para no lastimar el hormigón principalmente en las esquinas, es preferible utilizar un desmoldante químico que facilita el desencofrado aplicado con anticipación en el mismo. No se debe permitir el desencofrado mientras no haya transcurrido un tiempo suficiente para que haya alcanzado una resistencia adecuada para el efecto.

- Normas y regulaciones: el Constructor y el Fiscalizador, tomarán en cuenta la NEC 11, en su Capítulo 1 Cargas y materiales, numeral 1.2.2; NEC 11 Capítulo 4 Estructuras de Hormigón Armado, numeral 4.11.2 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011. Estas Normas son de obligado cumplimiento, y como referencia por constituir documentos base para la regulación del diseño y construcción a nivel internacional se puede recurrir a los *Requisitos del Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318s 05) y Comentario (ACI 318SR-05) (27)*, Normas ASTM, ASHTO, AWS, ASNT.
- Alternativas: Se puede emplear hormigones de mayor resistencia a la especificada, si por razones de producción le es conveniente al productor previa la aceptación de la Fiscalización.
- Pruebas: para la elaboración del hormigón tanto en planta como en obra, se ajustará a los requisitos de la norma ACI *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318s 05) y Comentario (ACI 318SR-05), Capítulos 3, 4 y 5*. Los ensayos anticipados para el hormigón producido en obra son indispensables, elaborar con los materiales a ser usados en la obra. Exigir un stock conveniente de agregados ubicados con anticipación y resguardados de los problemas atmosféricos. La metodología para la toma de pruebas está reglamentada en el Capítulo 5 numeral 5.6 del ACI.



Unidad de medida y forma de pago

- Unidad de medida: el pago se realizará por m^3 de hormigón realmente colocado en obra.
- Forma de pago: se medirá cada elemento para calcular su volumen tomando en cuenta que debe estar concluido, y máximo el volumen que se establece en los planos o dibujos. No se pagará excedentes en caso de columnas que han resultado con medidas mayores por mal encofrado o por facilidad del constructor. No se debe permitir por ningún concepto cambio en las medidas establecidas.



Imagen 9 - Pared de mampostería de ladrillo visto
Fuente: imágenes google

5.3.3 Ejemplo 3

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 3
- Código del rubro: 04 02 06
- Descripción del rubro: **Mampostería simple de ladrillo visto dos caras.**
- Descripción adicional del rubro: ladrillo industrial de 29 x 13,5 x 7 cm, con acabado para ladrillo visto dos caras, mortero 1:3

Ejecución:

- Descripción del rubro: se trata de construir paredes de ladrillo visto con acabado en ambas caras tanto para paredes interiores como exteriores, no llevarán enlucido, empastado o cualquier otro material que no se especifique en planos. Los boquetes para puertas, ventanas e instalaciones especiales, están definidos en los planos arquitectónicos y no se variarán por ningún concepto.
- Materiales: ladrillo de arcilla industrializado para dos caras vistas, de 29 x 13,5 x 7cm (largo, ancho y grueso o espesor), con dos huecos horizontales o con cuatro huecos verticales, de acuerdo al sector en donde se vaya a utilizar. Debe cumplir los requisitos del Capítulo 1 Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 11 en su numeral 1.2.3.14. Mortero de cemento- arena fina en proporción 1:3, cumplirá con los requisitos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 11, Capítulo 1, numerales 1.2.3.3 y subsiguientes.
- Mano de obra: la mano de obra será calificada, de manera que todos los albañiles encargados de la construcción de las paredes de mampostería de ladrillo sigan la misma técnica de construcción para



que el trabajo quede homogéneo tanto en su presentación como en su tolerancia. Los trabajadores de la construcción a utilizarse son: Estructura ocupacional E2 Ayudante de albañil y D2 Albañil.

- Maquinaria: en la obra se contará con un elevador o grúa para el transporte de materiales a los pisos superiores y una cortadora de ladrillo tipo mesa.
- Ejecución del rubro: la mampostería simple de ladrillo industrializado, se construirá en los lugares que indique los planos del proyecto, muros externos o divisorios internos, Se utilizará mortero cemento-arena fina en proporción 1:3. Todas las juntas tendrán un espesor de 1cm tanto en las hiladas longitudinales como verticales que se definirán con anticipación al inicio de la construcción para ajustar los ladrillos a las trabas correspondientes y a los boquetes de puertas y ventanas. Las juntas de mortero tendrán una apariencia rehundida plana con una profundidad de 6mm.

Los ladrillos se colocarán horizontalmente y/o verticalmente de acuerdo al aparejo elegido, previamente se sumergirán en agua, en caso de requerirse cortes de ladrillo se realizaran en máquina apropiada para este uso, no debe realizarse el corte con amoladoras. El acanalado en el mortero se realizará en cuanto presente suficiente consistencia. Para el fraguado del mortero se humedecerá la pared por aspersión de agua hasta dos días después de concluida la pared, luego se procederá a la limpieza con un producto químico especializado.

La Fiscalización se mantendrá en permanente revisión del trabajo de las paredes, debiendo señalar oportunamente la obra que no esté a satisfacción para que se proceda a la demolición y reconstrucción. Las demoliciones que se dejan para después no son aconsejables por cuanto la demolición se vuelve más difícil y la reconstrucción más costosa.

- Normas y regulaciones: la mampostería de ladrillo visto debe cumplir con las regulaciones que establece el Capítulo 1, Título 1.2.3. Materiales utilizados para la construcción de mampostería estructural de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 11.



- Pruebas: las pruebas para la mampostería de ladrillo, se describen en el Capítulo 1, Título 1.2.3, de la NEC 11, se debe profundizar de acuerdo a la magnitud de la obra y a la Zona Sísmica en la cual se va a construir el proyecto.

Unidad de medida y forma de pago

- La unidad de medida se fija en m^2 .
- Forma de pago: el cálculo se realizará multiplicando la longitud por el alto de la pared, se descontarán los boquetes dejados para puertas y ventanas. Se pagará el trabajo realmente ejecutado y concluido con la limpieza.



Imagen 10 - Armadura de acero de refuerzo
Fuente: imágenes google

5.3.4 Ejemplo 4

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Item: 4
- Código del rubro: 05 01 01
- Descripción del rubro: **Acero de refuerzo $f'y = 4.200\text{kg/cm}^2$.**
- Descripción adicional del rubro: acero de refuerzo en barras corrugadas, limite de fluencia $F'y = 4.200\text{kg/cm}^2$, cortado, figurado y colocado en obra.

Ejecución:

- Descripción física del rubro: consiste en el cortado, figurado y colocación de las varillas corrugadas de acero que permanecerán integradas en los elementos estructurales de hormigón armado de la edificación.
- Materiales: varillas de acero corrugado de diferentes diámetros, cortado, figurado y colocado de acuerdo a los planos estructurales de la obra. Debe cumplir con los requisitos del Capítulo 1 Subtítulos 1.2.2.2, 1.2.2.3 y numerales subsiguientes de la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC 11. Alambre recocido, se utilizará para amarrar las varillas.
- Mano de obra: los trabajadores de la construcción deben tener experiencia en el cortado, figurado y armado de las estructuras de acero de refuerzo. Se contará con: Maestro de Obra C2, Fierro D2, Ayudante de fierro E2.
- Maquinaria: cortadora de varillas de hierro (Cizalla).
- Rubros Previos: Al inicio de la obra deben estar concluidos los replantillos de hormigón pobre para las fundaciones, luego se requiere el control de los alineamientos horizontales de las



columnas y el aplomado vertical, igual se realizará en el caso de fundiciones de columnas sobre vigas o losas.

Ejecución el rubro: con la llegada del acero de refuerzo a la obra, debe colocarse en un lugar que permita embodegar y proteger de los agentes atmosféricos. El constructor y su personal técnico determinarán las longitudes de corte y doblado de las varillas para optimizar el recurso, atendiendo a los planos estructurales que determinan en donde deban realizarse los traslapes obligatoriamente (NEC 11, Capítulo 4, numeral 4.1.3 Empalmes en varillas), cualquier cambio se consultara al Ing. Estructural calculista de la obra. Luego del corte y figurado en caso de no colocarse inmediatamente en la obra, se procederá a clasificar de acuerdo a las marcas de clase y resguardar el material.

Las columnas pueden colocarse armadas o por partes. En caso de colocarse armada, requerirá de una grúa para su izado y ubicado en el lugar previsto. Se colocarán contravientos a diferentes alturas no permitiendo que la columna se doble ya que puede perder el alineamiento en los elementos principales, si sucede esto, se debe desarmar y proceder nuevamente con el trabajo.

El acero de refuerzo en ningún caso debe enderezarse ya que el material queda fatigado al primer doblez por lo que el elemento se desechará, pudiendo utilizarse la parte no fatigada.

Si la varilla va a ser soldada, debe atenerse a la Norma Ecuatoriana de la Construcción Capítulo 1, numeral 1.2.2.2.1 Soldadura para barras de acero de refuerzo o remitirse al American Welding Society AWS y practicar los ensayos correspondientes.

- Normas y regulaciones: debe cumplir con los requisitos del Capítulo 1 Subtítulos 1.2.2.2, 1.2.2.3 y numerales subsiguientes de la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC 11; Capítulo 4, numeral 4.1.3 (ver normas ASTM A615/A615M – 09b especificación normalizada para barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto).
- Pruebas: se realizará los ensayos previstos por la Norma INEN 102.



Unidad de medida y forma de pago

- Unidad de medida: por la gran variedad de diámetros de las varillas de acero de refuerzo, la unidad de medida se ha generalizado para todas tomando como referencia el peso en kilogramos.
- Forma de pago: se medirán todo el acero de refuerzo varilla por varilla, la misma que se transformará a Kilogramos de acuerdo a las respectivas tablas de pesos y medidas del acero corrugado. El pago se realizará siempre y cuando se haya producido la fundición del elemento estructural. En caso de no existir las tablas se calculará el peso de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Peso} = \text{Área} \times \text{Longitud} \times \gamma$$

γ = Peso específico del acero.



Imagen 11 – Encofrado recto
Fuente: Imágenes de Google

5.3.2 Ejemplo 5

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Ítem: 5
- Código del rubro: 06 61 16.01
- Descripción del rubro: **Encofrado recto**
- Descripción adicional del rubro: Encofrado recto con tablero de madera de 15mm de espesor tipo B, encostillado con tiras de 4 x 5, alambre galvanizado N°14, puntales telescópicos, vigas y más.

Ejecución:

- Descripción física del rubro: son tableros de madera contrachapada de 15mm de espesor tipo B, enmarcados con tiras de 4x5cm, con bisels triangulares (chanfles) de 3cm de lado y 4,25cm de diagonal ubicados en los tableros para atenuar los ángulos de la columna de hormigón; listos los tableros se procederá al levantamiento, colocación, apuntalamiento, y actividades de alineación tanto horizontal como vertical. Luego de la fundición de las columnas corresponde el desencofrado o retiro del encofrado que son actividades expresas del mismo rubro.
- Materiales: Para la elaboración de los cofres se utilizarán tableros de madera contrachapada de 15mm de espesor tipo B, tiras de 4 x 5 y clavos, se colocarán dos tiras en los extremos del tablero en sentido longitudinal o dimensión mayor y máximo cada 45cm en sentido transversal, es conveniente dejar 1 cm antes del filo por razones constructivas. Estos tableros deben llevar una capa de protección que también actúe como desmoldante a base de aceite que se puede aplicar inmediatamente antes de su uso o con varios días de anticipación en la cara que entra en contacto con el hormigón (seguir la recomendación del fabricante). Normas a cumplir: NEC 11 Capítulo 1 Cargas y materiales, numeral 1.2.2;



NEC 11 Capítulo 7 Construcción con madera principalmente en lo que respecta a preservación de la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2011.

- Mano de obra: maestro de obra, estructura ocupacional C2, carpintero, estructura ocupacional D2 y ayudante de carpintero, estructura ocupacional E2.
- Maquinaria: Herramienta menor, martillo, serrucho, escuadra, flexometro, sierra eléctrica.
- Rubros previos: acero de refuerzo y elementos anexos para instalaciones de ser el caso. Estos rubros deben estar concluidos obligatoriamente antes de la colocación del encofrado. Es necesaria la autorización de la Fiscalización que con antelación confirmará el cumplimiento del diseño tanto arquitectónico como estructural y las normas correspondientes.

Ejecución del rubro: consiste en realizar todas las actividades de elaboración, colocación y apuntalado del encofrado, se verificará la verticalidad (aplomado), medidas y altura del elemento. el tablero tendrá las medidas exactas para que la columna quede del tamaño indicado en los planos tanto en altura como en sus respectivas caras. El replanteo de las columnas deben realizarse con un alto grado de precisión. El encofrado estará perfectamente anclado al piso mediante anillos de tablas y tiras de madera para que no se levanten o desplacen en el momento del vertido del hormigón.

El encofrado será chequeado permanentemente o sea antes, en y después de la fundición hasta que se proceda al desencofrado que se realizará tomando todas las precauciones para no dañar el hormigón colocado; además, no permitir el movimiento que puede ser causado por la construcción de otros elementos al menos por 48 horas. Si la columna no se encuentra bien construida tanto por el tamaño o calidad de sus acabados debe ordenarse la demolición inmediata.

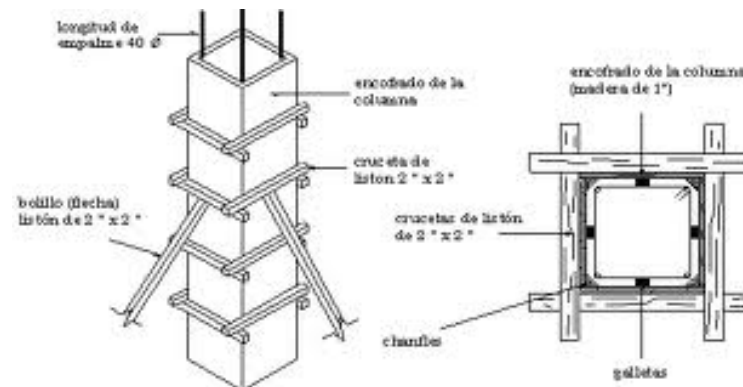
En caso de existir columnas de gran volumen o de formas especiales, los encofrados serán diseñados estructuralmente de manera que pueda soportar las solicitaciones del hormigón, y estarán reflejados en planos del proyecto. Después de cada uso el

Fiscalizador verificará la condición de los tableros que serán reutilizados.

- Normas y regulaciones: el Constructor y el Fiscalizador, tomarán en cuenta la NEC 11, en su Capítulo 1 Cargas y materiales, numeral 1.2.2; Para las tolerancias de ubicación, alineamientos, dimensiones, ACI 117.
- Alternativas: Se pueden utilizar encofrados metálicos en perfecto estado de conservación, debe tomarse en cuenta el manejo de los mismos principalmente por su peso, no se permitirá encofrados metálicos deteriorados.
- Pruebas: no se requiere de pruebas de laboratorio.

Unidad de medida y forma de pago

- Unidad de medida: el pago se realizará por m^2 de encofrado recto.
- Forma de pago: se medirá el área real de encofrado que está en contacto con el hormigón. No se debe permitir por ningún concepto cambio en las medidas establecidas del elemento estructural para satisfacer existencia de otros encofrados.





5.3.5 Ejemplo 6

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 6
- Código del rubro: 08 04 03.12
- Descripción del rubro: **Puertas de madera para baños de 2,05 x 1.10mts.**
- Descripción adicional del rubro: puertas de madera tipo tambor para entrada a baños, forrado tanto en los cargadores como en las dos caras de la puerta con plástico laminado beige y colocado en obra, cerradura llave-llave inoxidable, brazo con bomba hidráulica, tiraderas exterior e interior inoxidables.

Ejecución.

- Descripción física: se trata del suministro e instalación de puertas de madera para los cuartos de baño de la edificación.
- Materiales: puerta de madera, bisagras inoxidables (3), cerradura llave-llave inoxidable, brazo hidráulico de alta calidad y lento retorno. Tiraderas exterior e interior inoxidables.
- Mano de obra: carpintero D2 y ayudante de carpintero E2.
- Maquinaria: herramienta menor, taladro y herramienta de carpintería.
- Rubros previos: mampostería de paredes concluidas.
- Ejecución del rubro: el constructor elaborará en obra o en industria aparte las puertas a colocarse en la entrada a los baños de la



edificación, debiendo tener en cuenta el tamaño y la especificación adicional del rubro. La colocación se realizará de tal manera que se sujete perfectamente a los costados de los boquetes dejados para el evento, no se permitirá elementos dañados en su estructura como tampoco resanes del material plástico en obra. Con anticipación se dejen tacos de madera a alturas previstas para los elementos de fijación del marco de la puerta.

Las bisagras y cerraduras están incluidas en el precio total, el sistema de cerrojo se accionará mediante llave - llave, y serán de material inoxidable, en la parte superior de la puerta se instalará un brazo con bomba hidráulica para mantener la puerta cerrada, el costo del brazo también se incluirá en el valor total de la puerta, El constructor presentará con anticipación una muestra completa de la puerta la misma que necesitará de la aprobación de la Fiscalización. De ser necesario la puerta de muestra se someterá a pruebas de acuerdo a la norma técnica.

- Normas y regulaciones: las normas a aplicar son: NTE INEN 900 publicado en el Registro Oficial No 228 del 12 de septiembre del 2003 y anexo.
- Alternativas: si las puertas no se pueden conseguir con las características señaladas en ésta especificación, se colocarán puertas de madera de alta densidad, acabado con laca sintética transparente tres manos.

Unidad de medida y forma de pago

- Se pagará por unidad (u), por puerta recibida a satisfacción.



Imagen 12 – Piso de porcelanato
Fuente: imágenes google

5.3.6 Ejemplo 7

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 7
- Código del Rubro: 09 07 14.17
- Descripción del rubro: **Revestimiento cerámico en pisos y paredes.**
- Descripción adicional del Rubro: suministro e instalación de porcelanato de 40 x 40cm para paredes y pisos. (La organización del código integra: La División 09 Revestimientos, 07 Cerámicas, 14.17 Porcelanato de 40 x 40cm). El especificador tomará en cuenta el código que se utilizara en todo el proyecto.

Ejecución:

- Descripción del rubro: consiste en el suministro e instalación de porcelanato de 40 x 40 cm, colocado con adhesivo mejorado para el pegado de piezas cerámicas de baja absorción.
- Materiales: porcelanato nacional de 40 x 40cm de lado, baja absorción máximo 0.02%, de color uniforme y pulido. Adhesivo especial para piezas de porcelanato. Material elástico de buena adherencia para juntas.
- Mano de obra: maestro de obra C2, albañil D2, ayudante de albañil D2.
- Maquinaria: cortadora especial para porcelanato. Amoladora pequeña con disco diamantado de 4".
- Rubros previos: contrapisos y pisos de hormigón con terminado uniforme, nivelado, seco y limpio. En caso de que la superficie no se



encuentre uniforme se procederá a nivelar con morteros especiales de buena adherencia, debe seguirse la recomendación del fabricante. Paredes enlucidas con mortero firme y de buen acabado para que la capa de mortero o pega tenga un espesor constante.

- Ejecución del rubro: para proceder al colocado del porcelanato la superficie de estar seca, completamente limpia de polvo, aceites o cualquier tipo de impurezas que puedan obstaculizar el pegado de las piezas o tengan un efecto nocivo a largo plazo. El piso debe tener una textura uniforme sin ondulaciones con los niveles establecidos en el diseño arquitectónico para que la capa de pega sea uniforme en espesor y no se produzca asentamiento por exceso de material. La pega establecida para el efecto será colocada tanto en la superficie a pegar cuanto en la pieza de porcelanato.

En el piso de locales de grandes áreas, se dejarán juntas de dilatación de 1cm de ancho cada 4.00mts aproximadamente en las direcciones x e y, las mismos que se rellenarán con material elástico de buena adherencia. Entre piezas no será necesaria la junta, sin embargo se cuidará de una perfecta alineación y nivel establecido. Las piezas de porcelanato quedaran separadas de la pared 1cm.

- Normas y regulaciones: los materiales cerámicos cumplirán la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, en caso de no existir norma para el producto se remitirán a las Normas ASTM, o Normas EN (Normas ISO 9001). Referirse también a las Normas NCh 167. Debe tomarse en cuenta las recomendaciones del fabricante de la cerámica.
- Alternativas: por la gran variedad de productos en el mercado, el uso de cerámicas porcelanatos no se señala colores, por lo que se estará al diseño interior que el propietario disponga, también se puede cambiar la junta de material elástico por junta de aluminio propia para el efecto.
- Pruebas: de requerirse, el material se someterá a la prueba de absorción de acuerdo a las normas antes establecidas.

Unidad de medida y forma de pago

- Unidad de medida: la unidad de medida establecida para este rubro será el m² (metro cuadrado).



- Forma de pago: se calculará el área de la superficie revestida con cerámica de acuerdo a la figura del piso o pared, se pagará la obra realmente ejecutada y calculada.



Imagen 13 – Excavadora mecánica
Fuente: imágenes google

5.3.7 Ejemplo 8

Especificación Técnica Particular

Identificación:

- Nombre del proyecto:
- Item: 8
- Código del Rubro: 31 21 02.01
- Descripción del rubro: **Excavación mecánica suelo sin clasificar hasta 5m.**
- Descripción adicional del Rubro: excavación mecánica suelo sin clasificar hasta 5m de profundidad. (La organización del código integra: La División 31 Terraplenes, 21 Excavación mecánica, 02.01 Suelo sin clasificar hasta 5m de profundidad). El especificador tomará en cuenta el código que se utilizara en todo el proyecto.

Ejecución:

- Descripción del rubro: consiste en realizar el movimiento de tierras para conformar los espacios en donde se alojarán las fundaciones, subsuelos, cimentaciones y sistemas de alcantarillado, con equipo mecánico, además de realizar el cargado en las volquetas para su desalojo.
- Materiales: tableros para entibar de paredes, tablestacas metálicas y puntales de acuerdo al tipo de terreno.
- Mano de obra: operador de maquinaria pesada C1, ayudante de operador D2.
- Maquinaria: excavadora de orugas 360° con cucharón para excavación, equipo de bombeo y volquetas.
- Rubros previos: replanteo del terreno y niveles de excavación, identificación de obras subterráneas como sistemas de alcantarillado, líneas de alta tensión, reubicación de obras



subterráneas. Es importante tener en cuenta las recomendaciones del estudio de suelos,

- Ejecución del rubro: consiste en la excavación del terreno sin clasificar de acuerdo al diseño arquitectónico de la edificación y el replanteo del mismo, no se llegara hasta la cota final de la excavación, los últimos cincuenta centímetros se lo ejecutará a mano. La plataforma se excavará en capas de no más de 50cm en toda su área, de tal manera que siempre se mantengan las presiones laterales uniformes.

La excavación se realizará en dos etapas: en la primera se llegará hasta la cota -2,50m, dejando taludes en los costados de la excavación de acuerdo al estudio de suelos y máximo al límite del área en donde se implanta la edificación; la segunda etapa se realizará eligiendo el costado que presente mejor estabilidad del suelo hasta el nivel -4.50m.

En los taludes que han quedado de la excavación, se realizará la excavación en tramos alternados de cinco metros o como recomiende el estudio de suelos, para que se proceda a la construcción de los muros y cimentaciones previstas en las caras laterales de la excavación.

La metodología de trabajo debe acompañarse con planos de excavación para priorizar los sitios a excavar y para el cálculo de volúmenes.

Una vez excavado el sector previsto se procederá al entibado de las paredes procurando dejar el espacio suficiente para continuar con las otras obras. El tipo de entibado se encuentra en planos del proyecto y es motivo de otro rubro.

Se construirá rampas que permitan el fácil acceso de la maquinaria y vehículos de transporte (volquetes) para el desalojo, de manera que se realice el cargado directamente.

En caso de presencia de agua, esta se evacuará constantemente, manteniendo en el nivel más bajo posible para que no ocurra desmoronamiento del talud.



Si el material de la excavación va a ser utilizado en rellenos posteriores por convenir al proyecto o por exceso de excavación, el material se depositará en una plataforma cercana y se cubrirá con plástico para proteger de los agentes atmosféricos principalmente de la lluvia y la contaminación.

- Normas y regulaciones: las establecidas en el Capítulo 9 de la NEC-11, tomando en cuenta el numeral 9.2.3.3 sobre la asesoría geotécnica en las etapas de diseño y construcción y el numeral 9.4.7 sobre las estructuras y sistemas de contención.
- Alternativas: la que presente el constructor para mejorar el trabajo de la excavación y sistemas de entibado de taludes.
- Pruebas: Se cumplirá con lo que solicita el estudio Geotécnico, principalmente por la estabilidad de taludes, se realizarán ensayos en caso de requerirse nuevos estudios del suelo.

Unidad de medida y forma de pago

- Unidad de medida: la unidad de medida es el metro cúbico (m^3).

Forma de pago. Se realizará el cálculo del volumen de excavación, considerando los diseños arquitectónicos. No se pagará la sobre excavación que por descuido o negligencia se haya producido o para facilitar el trabajo al constructor.



5.4 RESUMEN DE RUBROS DEL PROYECTO

Con los ítems o rubros que se han tomado como ejemplo, se elabora la tabla de rubros del proyecto.

TABLA DE RUBROS DEL PROYECTO

ITEM	CODIGO	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD
DIVISIÓN 01: Requerimientos generales			
1	01 05 02	Caseta de seguridad para una persona	u
DIVISION 03: Hormigones			
2	03 03 05	Hormigón para columnas $f'c = 280\text{kg/cm}^2$	m ³
DIVISION 04: Mamposterías			
3	04 02 06	Mampostería simple de ladrillo visto 2 caras	m ²
DIVISION 05: Metales			
4	05 01 01	Acero de refuerzo $f'y = 4.200\text{kg/cm}^2$	kg
DIVISION 05: Madera, plástico y materiales compuestos			
5	06 61 16.01	Encofrado recto	m ²
DIVISION 08: Aberturas (Boquetes)			
6	08 04 03.12	Puertas de madera para baños	u
DIVISION 09: Acabados			
7	09 07 14.17	Revestimiento cerámico en pisos y paredes	m ²
DIVISION 31: Movimiento de tierras			
8	31 21 02.01	Excavación mecánica suelo sin clasificar hasta 5m.	m ³

Cuadro N° 2 Tabla de rubros del proyecto



Las Divisiones pueden tener uno o más rubros, el especificador tomará muy en cuenta los títulos de las divisiones, encasillará los diferentes rubros principalmente de acuerdo a la prelación de la ejecución de los mismos, de tal manera que proponga la ruta de ejecución o Ruta Crítica, no siempre va a suceder de esa manera pero se aproximará a lo más real.

La división 31 Movimiento de tierras, para efectos de procedimiento constructivo, se puede ubicar en la división 02, para lo cual se elegirá nuevamente el código del rubro y el número del ítem.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Imagen 14 - Edificio de hormigón armado
Fuente: imágenes google

6.1 CONCLUSIONES

De la revisión de la literatura conocida actualmente, se concluye que:

- En Ecuador las ETP de un proyecto de edificación, no han sido consideradas como un documento de importancia, sin embargo, se está tratando de mejorar con criterios netamente locales, sin implementar modelos internacionales.
- Las encuestas y entrevistas aplicadas así como las citas mencionadas dan cuenta de un bajo interés de los redactores de las ETP para actualizarse y adoptar nuevos conocimientos en la forma de redactar, con nuevas simbologías, criterios de organización e investigación de nuevos materiales.
- Las ETP que se han encontrado en el ámbito latinoamericano, presentan un considerable retraso con relación a las editadas en los países del primer mundo, particularmente de los Estados Unidos que han publicado tratados para la redacción de las especificaciones como la *Guía práctica de las especificaciones de construcción* de Wiley. 2011 (12) y, *Principios y procedimientos para escribir las especificaciones de construcción* de Rosen, J. Kalin, M. Weygant, R. Regener Jr. J. publicaciones del CSI.
- La falta de un organismo local o nacional que regule, supervise y apruebe la construcción y uso de las edificaciones, ha permitido construir sin la aplicación rigurosa de las normas técnicas, por lo que nunca se conoce si cumplen los requisitos mínimos para considerarla como una vivienda de habitabilidad segura.



- Cuenca, a pesar de su reciente incorporación a la construcción de edificios de altura, se está manifestando como investigadora de los nuevos procesos constructivos y aplicación de materiales de última generación.



Imagen 15 - Especificaciones técnicas particulares para obras civiles.

Fuente: imágenes google

6.2 RECOMENDACIONES

Los grandes desafíos que en materia de construcción de ingeniería y arquitectura se presentan día a día en el mundo entero, deben tener los respaldos necesarios tanto en diseños como en especificaciones de construcción para lograr eficiencia en la actividad y eficacia en el proyecto, es por esta razón que las universidades deben implementar el estudio de las nuevas técnicas de construcción, el uso de los nuevos productos y la capacitación de la mano de obra, para que no sea solamente un estudio teórico sino práctico.

Los constructores y fiscalizadores agrupados en la Cámara de la Construcción deben implementar nuevos procedimientos constructivos y fomentar el uso de nuevas técnicas de redacción de las especificaciones particulares para conseguir documentos que se sitúen dentro de los parámetros internacionales.

Los colegios de profesionales están en la obligación de fomentar el estudio e investigación de nuevos procesos de construcción y elaboración de documentos auxiliares como las especificaciones técnicas, mediante seminarios de actualización de conocimientos no solamente teóricos sino también prácticos, fomentando visitas a las obras más importantes del país.

Los docentes, investigadores técnicos y redactores de especificaciones técnicas, deben actualizar sus conocimientos y participar a los nuevos profesionales sobre las estrategias de construcción y los conceptos modernos que se aplican en la redacción de documentos de especificaciones en general.

En el Manual para la elaboración de especificaciones técnicas editadas en Nicaragua por Corea y Asociados S.A. (2008) precisan que: *Es de suma importancia que el profesional encargado de elaborar las especificaciones técnicas, o de revisar las mismas, cuente con un alto grado de conocimiento del proyecto mediante la lectura de los planos constructivos y de los documentos generados en el estudio. Es recomendable, además, que establezcan contacto con el diseñador para que se disipen las dudas que, de la lectura realizada, hayan podido crearse en la comprensión de los documentos. Y es más recomendable aún, si los profesionales tienen la oportunidad, establecer una relación técnica oportuna desde el inicio de la*



consultoría para que sus experiencias sean abonadas al desarrollo del estudio. (16)

El especificador debe respetar el diseño arquitectónico, estructural, eléctrico, hidrosanitario y otros de los profesionales diseñadores y calculistas, para que la especificación guarde estrecha armonía con los planos del proyecto.

Un proyecto de construcción debe contener todo lo necesario para una buena ejecución, estos son planos primarios y de detalle en donde se represente diagramáticamente todos y cada uno de los elementos planificados y diseñados, especificaciones de materiales, equipos y mano de obra a utilizarse, así como su método constructivo y programación. El proyecto organizado permite una operatividad eficiente.

A pesar del buen uso de los recursos y el máximo rendimiento de los medios, debe evitarse de cualquier manera el derroche y gastos mal efectuados, por ser contrarios a la eficiencia. Solamente tomando en cuenta estas premisas se conseguirá las metas y objetivos propuestos constituyendo un proyecto eficaz.

La formulación de documentos de especificaciones técnicas, deben realizar principalmente personas con experiencia en la construcción, que puedan asimilar fácilmente las propuestas de los diseñadores, conocedores e investigadores de materiales, de las normas de obligado cumplimiento, de los métodos constructivos y de los costos para que no resulte el proyecto impracticable.



INDICE DE GRÁFICOS, IMÁGENES, CUADROS

TABLA DE GRÁFICOS DE LA ENCUESTA Pag.

Gráfico N° 1: ¿Las ETP se <i>corresponden</i> con los planos?	21
Gráfico N° 2: ¿La ETP indica la <i>metodología de trabajo</i> ?	22
Gráfico N° 3: ¿La ETP indica la <i>calidad de los materiales</i> ?	23
Gráfico N° 4: ¿La ETP dispone las <i>normas</i> a aplicar?	24
Gráfico N° 5: ¿La ETP considera los <i>rubros previos</i> ?	25
Gráfico N° 6: ¿La información de una ETP es <i>suficiente</i> para elaborar los análisis de precios unitarios para licitaciones?	26
Gráfico N° 7: ¿Ha dejado de utilizar la ETP por deficiencias en la estructura del rubro?	27
Gráfico N° 8: ¿Ha tenido problemas en la fase de construcción por la falta de la ETP de un determinado rubro?	28

TABLA DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Torres Petronas	i
Imagen N° 2: Lancha de remos de hormigón armado	9
Imagen N° 3: Sistema Monier	9
Imagen N° 4: Sistema Hennebique	10
Imagen N° 5: Sistema Blamc	10
Imagen N° 6: Sistema Métal Déploye	11
Imagen N° 7: Sistema Ribera	11
Imagen N° 8: Hormigón simple	73



Imagen N° 9: Pared de mampostería de ladrillo visto	77
Imagen N° 10: Armadura de acero de refuerzo	80
Imagen N° 11: Encofrado recto	83
Imagen N° 12: Piso de porcelanato	88
Imagen N° 13: Excavadora mecánica	91
Imagen N° 14: Edificio de hormigón armado	96
Imagen N° 15: Especificaciones técnicas particulares para obras civiles	98

TABLA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Tabla de contenido CSW MasterFormat	43
Cuadro N° 2: Formato estándar	49
Cuadro N° 3: Formato para análisis de precios unitarios	61
Cuadro N° 4: Alternativa de propuesta	68
Cuadro N° 5: Tabla de rubros del proyecto	94



CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

Extractos de los cinco sistemas más usuales a principio de siglo en España, disponible en:

<file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/DOCUMENTOS%20VARIOS/TESIS%20DE%20MAESTRIA%20EN%20CONSTRUCCIONES/LIBROS%20Y%20DOCUMENTOS%20DE%20APOYO/SISTEMA%20MONIER.htm>

- (1) *Referencia: Construcciones sistema Monier...L'Avenc. Barcelona, 1901*
- (2) *Referencia: Construcciones de Hormigón de Cemento Armado sistem Hennebique privilegiado. Extracto de la Memoria Descriptiva del sistema. Imprenta de Hernando y Cia. Madrid, 1898*
- (3) *Referencia: Compañía Anónima del Hormigón Armado Sestao-Bilbao: Nota sobre las construcciones de Hormigón Armado "La Poutre-Dalle= Sistema Blanc". Ventajas, descripción, teoría del sistema, aplicaciones. Inp. y Enc. De Antonio Apellániz. Bilbao, 1902.*
- (4) *Referencia: Tous y Caze, Nicolás: Construcciones de cemento armado. Imprenta Pedro Ortega. Barcelona, 1900.*
- (5) *Referencia; Hormigón y cemento armado: mi sistema y mis obras / por José Eugenio Ribera: con un prólogo de José Echegaray Madrid, 1902 (Imprenta de Ricardo Rojas).*

(6) BASES PARA EL CALCULO DIN 1045 HORMIGÓN ARMADO, 1055 CARGAS DE CÁLCULO PARA OBRAS

<http://www.construnario.com/diccionario/swf/25093/sistemas%20de%20anclajes%20para%20fachadas%20de%20piedra%20natural/fs%2002%20-%20es%20anclajes%20fachadas%20piedra.pdf>



(7) EL CEMENTO EN CHILE. (Pag. Web. Artículo. 20 marzo de 2011)

<http://www.mundodelaconstruccion.cl/portal/breves/1323-el-cemento-en-chile.html>

(8) HISTÓRIA DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

<http://www.360gradosblog.com/file.axd?file=2010%2F9%2FHistoria+del+cemento+y+del+concreto.pdf>

(9) EVOLUCIÓN DEL SECTOR CEMENTERO. (ARGENTINA Pag web. 24 de abril 2012)

<http://www.afcp.org.ar/index.php?IDM=13&mpal=1&alias=Evoluci%F3n%20del%20sector%20Cementero>

(10) BREVE HISTORIA DEL CEMENTO. INSTITUTO ECUATORIANO DEL CEMENTO Y ORMIGÓN (Pag. Web. inecyc 24 de abril 2012)

http://www.inecyc.org.ec/paginas/historia_cemento.html

(11) MIDUVI – CAMARA DE CONSTRUCCIÓN QUITO (2011). - NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN- Abril de 2011 (Publicación de la CCQ).

(12) WILEY, J. (2011). CSI CONSTRUCTION SPECIFICATIONS PRACTICE GUIDE. EEUU. IDIOMA INGLES. ISBN 978-0-47063520-9 (Libro publicado en EEUU)

(13) BRUSOLA, S. TECNICAS PARA LA REDACCION DE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN (3 de mayo del 2012) 12h08

<http://books.google.com.ec/books?id=Qflu3UxUz8cC&pg=PT124&dq=TECNICAS+PARA+LA+REDACCI%C3%93N+DE+ESPECIFICACIONES+DE+CONSTRUCCI%C3%93N&hl=en&sa=X&ei=ZwykT7vhGZKs8ASA4cmkCQ&ved=0CDoQ6AEwAA#v=onepage&q=TECNICAS%20PARA%20LA%20REDACCI%C3%93N%20DE%20ESPECIFICACIONES%20DE%20CONSTRUCCI%C3%93N&f=false>



(14) MERRIT, F. RIQUETTES, J. (1997). MANUAL INTEGRAL PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. 5º ED. SANTA FÉ DE BOGOTÁ. McGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A. 5 Tomos. IDIOMA ESPAÑOL. ISBN: 0-07-041596-X (Ubicación Centro de Documentación “Juan Bautista Vázquez” de la Universidad de Cuenca).

(15) SEVILLA, J. (2001) MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. 2ª. ed. España. Ed. Aula Magna. 528pag. Castellano. ISBN 9788495312709.

(16) MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA DE NICARAGUA. CORASCO(2008). MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. Nicaragua, Octubre de 2008

<http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-para-elaborar-especificaciones-tecnicas.pdf>

(17) KALIM, M. ROSEN, H y REGENER, J. WEIGAN, R. (2010). CONSTRUCTION SPECIFICATIONS WRITING. 6ª. ed. EE UU. CSI. IDIOMA INGLES. ISBN. 9780470380369 (Libro publicado en EEUU).

(18) LLUCH GARCÍA, J. EDITORIAL SOBRE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS CON LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. CONUCO Puerto Rico. REVISTA INTERNACIONAL DE DESASTRES NATURALES, ACCIDENTES E INFRAESTRUCTURA CIVIL, vol. 2, núm. 2; dic. 2002: 1-2 (3 de mayo del 2012).

<http://www.conucopr.org/ViewRecord.do?jsessionid=36FF5E31ACEBAE436113021766144E7C?id=11144349>

<http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/48/48>

(19) IZAGUIRRE, G. CALIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN CHILE (2011).

http://www.google.com.ec/webhp?source=search_app#hl=en&gs_nf=1&pq=gustavo%20aguirre%20calidad%20de%20las%20construcciones%20en%20



chile&cp=17&gs_id=2c&xhr=t&q=IZAGUIRRE%20GUSTAVO%20CALIDAD%20DE%20LAS%20CONSTRUCCIONES%20EN%20CHILE&pf=p&scient=psy-ab&oq=IZAGUIRRE+GUSTAVO+CALIDAD+DE+LAS+CONSTRUCCIONES+EN+CHILE&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=&pbx=1&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf..cf.osb&fp=b162d852c07b0aef&biw=1366&bih=653&bs=1

(20) NORMA VENEZOLANA. CONVENIN 1750-80 (1987).

<http://www.scribd.com/doc/53958055/50/M-PINTURAS>

(21) ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CAE. COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL PICHINCHA (2009).

(22) BARRERA, M. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. EDIFICIO 471.

<http://www.contratacion.unal.edu.co/documentos/FP-BOG-020/pdf/FP-BOG-020-CUADERNILLO%20DE%20ESPECIFICACIONES%20TECNICAS%20%20LABORATORIOS.pdf>

(23) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROVINCIA DEL CHACO.

http://www.google.com.ec/#hl=en&gs_nf=1&pq=especificaciones%20t%C3%A9cnicas%20de%20edificacion%20del%20cae&cp=45&gs_id=24&xhr=t&q=ESPECIFICACIONES%20T%C3%89CNICAS%20PROVINCIA%20DEL%20CHACO&pf=p&scient=psy-ab&oq=ESPECIFICACIONES+T%C3%89CNICAS+PROVINCIA+DEL+CHACO&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=&pbx=1&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf..cf.osb&fp=b162d852c07b0aef&biw=712&bih=603

(24) THE PROJECT RESOURCE MANUAL. QUINTA EDICIÓN 2004

<file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/Amazon.com%20EI%20Manual%20de%20Recursos%20del%20Proyecto%20%20CSI%20Manual%20de%20Pr>



[%C3%A1cticas%20\(9780071370042\)%20%20La%20construcci%C3%B3n%20del%20Instituto%20Especificaciones%20%20Libros.htm](#)

(25) GARCIA, F. GUÍA DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ARQUITECTÓNICAS.

http://www.fau.ucv.ve/idec/normas_construccion/GUIA_OBRAS_ARQUITECTONICAS_2004.pdf